# re

# radioelektronik

**11 '83**

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA



PL ISSN 0137-6802

# ogłoszenia



*Cd. na str. III okładki*



# Radioelektronik

**LISTOPAD 1983 • ROCZNIK XXXIV (54)**

**11 '83**



*NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA*



*WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
*SIGMA*

**Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa**
**Telefon: 25-29-85**

**KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz.** – prof. dr inż. Andrzej Sowiński; **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat; **sekretarz redakcji** – Eugenia Grudzińska; **redaktorzy działowi:** dr inż. Jerzy Auerbach, inż. Zenon Budynek, dr inż. Zbigniew Kulka, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski-SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort.

**Przedstawiciel ZG LOK** – ppłk Walerian Sadło
**Redaktor techniczny** – Henryk Wieczorek
**Okładkę projektował** Witold Rębkowski
**Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.**

**Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów nadsyłanych materiałów**

**WARUNKI PRENUMERATY**

1. **Osoby prawne – instytucje i zakłady pracy** zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miastach, w których znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" zamawiają prenumeratę w tych oddziałach; instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" i na terenach wiejskich opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
2. **Osoby fizyczne – indywidualni prenumeratorzy** zamieszkali na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Osoby fizyczne zamieszkałe w miastach – siedzibach Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych, właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając blankietu wpłaty na rachunek bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa-Książka-Ruch".
3. **Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę** przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

**Cena prenumeraty krajowej:** roczna 480 zł, półroczna 240 zł, kwartalna 120 zł.
**TERMINY przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę:**
– do dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz cały rok następny,
– do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

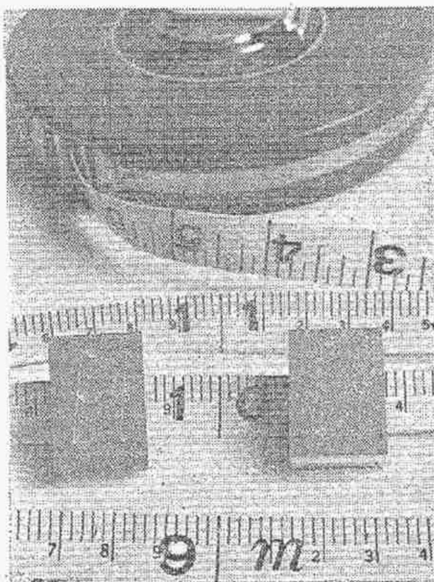
Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 3574/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Cena zł 40.– Numer zamknięto 29.IX.1983 r. M-99.

**W dniu 27 czerwca br.** Prezydium Rządu rozpatrzyło program elektronizacji gospodarki w latach 1983–1990 oraz kierunki rozwoju przemysłu elektronicznego do 1990 r. Został on opracowany przez międzyresortowy zespół pod przewodnictwem ministra hutnictwa i przemysłu maszynowego. W pracach nad omawianym programem wykorzystano opracowania Kongresu Techników Polskich, Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz innych środowisk inżynieryjno-technicznych. Prezydium Rządu pozytywnie oceniło przedłożony program i postanowiło przyjąć go jako studium przedplanistyczne. Oznacza to, że przyjęte w nim kierunki rozwoju elektroniki będą korelowane w kolejnych planach rocznych z zadaniami ustalonymi w NPSG na lata 1983–1985 oraz z budżetem państwa; staną się też podstawą prac nad projektem Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego na lata 1986–1990. Prezydium Rządu podkreśliło znaczenie rozwoju elektroniki dla unowocześnienia polskiej techniki i gospodarki oraz podjęło uchwałę Rady Ministrów w sprawie elektronizacji gospodarki narodowej do 1990 r.

**W krajach, w których opracowano system ARI** (Auto-Radio-Informacja), komunikaty drogowe ważne dla danego rejonu podają wyznaczone stacje. Dostrojenie się do właściwej stacji i wciśnięcie klawisza ARI zapewnia automatyczne odłączenie odtwarzacza kasetowego – jeśli właśnie pracuje – lub włączenie głośnika, jeśli kierowca nie korzysta z odbiornika, za pomocą specjalnego zakodowanego sygnału emitowanego przez stację przed rozpoczęciem komunikatu.
Dostrojenie się do właściwej stacji sprawia kierowcy w czasie jazdy pewien kłopot, mimo iż tablice informacyjne na drogach podają zwykle częstotliwość stacji obsługującej dany rejon. Pewne ułatwienie mają jedynie właściciele odbiorników z cyfrowym wskaźnikiem odbieranej częstotliwości. W biurach konstrukcyjnych firm produkujących odbiorniki samochodowe pracuje się nad modelem odbiornika ARI z automatycznym wyszukiwaniem właściwej stacji nadawczej. Stacje te mają odpowiednio zakodowane rozpoznawcze sygnały pilotujące ich emisję (podobne do pilota towarzyszącego audycjom stereo), wobec czego postanowiono powierzyć mikroprocesorowi, w czasie automatycznego przeszukiwania zakresu, identyfikację stacji i dostrojenie się do niej. Problemem pozostaje nadal dostrojenie się do stacji najlepiej odbieranej w miejscu znajdowania się pojazdu, jeśli dany rejon obsługuje więcej niż jedna stacja nadawcza.

**Ankieta przeprowadzona w W. Brytanii** na temat gazety telewizyjnej wykazała zadowolenie 90% respondentów z wprowadzenia tej służby. Około 900 tys. odbiorców korzysta z teletekstu. Informacje teletekstowe są nadawane zarówno przez sieć państwową (BBC), jak i prywatną (ITV). Przewiduje się, że do 1990 r. liczba abonentów telegazety wzrośnie do 12 mln (55% gospodarstw domowych). Zakłada się stopniowe fabryczne wyposażenie odbiorników kolorowych w dekoder teletekstu. Tylko 15% odbiorników ma być w przyszłości sprzedawanych bez dekodera.

**Wyświetlacze cyfrowe typu LED** są produkowane w coraz to większych wymiarach. W elektroluminescencyjnych diodach firmy Siemens cyfry mają wysokość 20 mm, co umożliwia odczytywanie czasu na zegarze cyfrowym lub kanału w odbiorniku z prezentacją cyfrową programów nawet z odległości 10 m. Postulat o opracowanie większych cyfr typu LED wyszedł jednakże od producentów sprzętu pomiarowego, do którego zalicza się również wszelkiego rodzaju liczniki i wagi elektroniczne. Opracowane przez Siemensa diody świecą kolorem czerwonym lub pomarańczowym, mogą pracować w temperaturze od –20°C do +80°C, pobierają moc 100...85 mW i dysponują jaskrawością 900/2000 milikandeli przy prądzie 20 mA (fot. niżej).

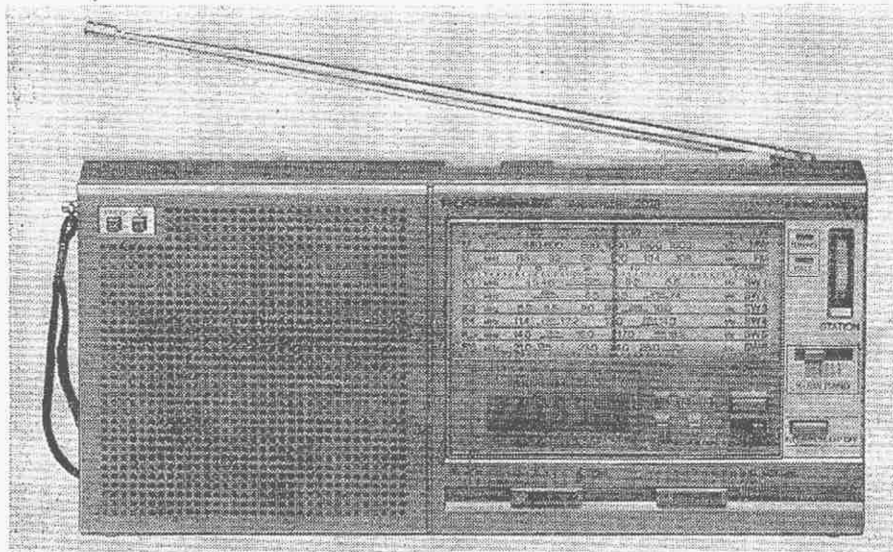


**Zapowiedziane w 1983 r.** wylansowanie na rynku zachodnioeuropejskim gramofonu cyfrowego (Compact Disc – CD) spowodowało na forum Wspólnego Rynku wniosek państw Beneluksu o wprowadzenie podwyższonego cła na ten sprzęt na okres 5 lat. Nowe cło miałoby wynieść 19% zamiast ogólnie przyjętego dla espu 9,5%. Wniosek ma na celu ochronę producentów europejskich przed konkurencją japońską. Jak dotychczas wniosek został zablokowany przez dwa państwa „dziesiątki", a mianowicie RFN i Danię. Jednym z argumentów tych państw jest fakt, że Japończycy produkują CD na podstawie licencji Philipsa. Jak wiadomo, CD stanowi wspólne opracowanie firm Philips i Sony. Dla utrzymania na rynku jednego standardu niemal wszyscy inni producenci zaakceptowali rozwiązanie CD. Na marginesie: dla odróżnienia gramofonu cyfrowego od gramofonu analogowego (konwencjonalnego) proponujemy dla tego pierwszego nazwę dyskofon.

**Tomografią spinową** nazwano nowy rodzaj zdjęć wnętrza ludzkiego ciała, która może zastąpić zdjęcie rentgenowskie, a nawet oddać medycynie w pewnych przypadkach większe usługi. Metodę opracowano w laboratorium Philipsa w Eindhoven. Podstawą nowej techniki jest wywołanie rezonansu spinowego jąder wodoru znajdujących się w każdej tkance ludzkiego ciała. W doświadczeniach fizyki molekularnej metoda ta była znana już dawniej i stosowana do analizy strukturalnej, mianowicie: jeżeli preparat umieści się w polu magnetycznym, to jądra wodoru, które kręcą się dookoła swej osi, dążą do ustawienia tej osi równolegle do linii pola. Impulsowy sygnał w.cz. jest w stanie wytrącić jądra z tego stanu równowagi, jednakże po ustąpieniu impulsu, jądro – podobnie jak wytrącony z prostopadłego położenia kręcący się bąk – powraca znów do stanu pierwotnego. Przy tym powrocie jądro emituje krótkie promieniowanie w.cz., charakterystyczne dla chemiczno-fizycznego stanu otoczenia jądra wodoru w molekule. W laboratorium Philipsa ustalono moc minimalnego niezbędnego do zarejestrowania przez przyrządy sygnału promieniowania spinowego jąder wodoru znajdujących się w ludzkim ciele. Umieszczenie w polu magnetycznym odpowiedniego organu człowieka pozwala na zbudowanie, na podstawie wysyłanych przez jądra wodoru sygnałów, za pomocą komputera, obrazów odpowiedniej warstwy „prześwietlanej" części ciała.

■ **Brytyjski Urząd ds. Telekomunikacji** BT (British Telecom) zamierza zorganizować w kwietniu 1984 r. „największą w świecie wizyjną telekonferencję" (V-konf). W czasie obrad zostaną przeprowadzone rozmowy konferencyjne między Londynem, Filadelfią, Sydney, Tokio i Toronto, podczas których uczestnicy będą się widzieć na ekranach odbiorników kolorowych i „tak ze sobą wzajemnie rozmawiać, jakby się znajdowali w tym samym pokoju". Na konferencji mają być przedyskutowane cele wprowadzenia służby V-telekonferencyjnej na duże odległości, jej aspekty gospodarcze oraz związane z nią zapotrzebowanie na opracowanie nowych urządzeń i projektowanie nowych sieci łączności. Sympozjum będzie towarzyszyć duża wystawa sprzętu związanego z tą nową służbą telekomunikacyjną. BT zamierza, począwszy od 1984 r., wprowadzić regularną służbę V-konferencyjną między W. Brytanią i amerykańskim towarzystwem satelitarnych systemów gospodarczych. Telecom wydzierżawia abonentom terminale V-konferencyjne (wideokonferencyjne).

■ **Na odbiornik radiofoniczny przenośny**, wielozakresowy, umożliwiający łatwy odbiór transmisji w czasie turystyki zarówno krajowej jak i zagranicznej, jest zawsze popyt na każdym rynku. Zrozumiały to ZR Eltra wypuszczając swego czasu „Julię" z rozciągniętymi pasmami fal krótkich i obydwoma standardami w zakresie UKF. Z każdym rokiem ukazują się w świecie nowe modele tego typu odbiorników. W 1983 r. zachodnioniemiecka firma Nordmende wylansowała swój model „Globetrotter 2019" o stosunkowo niewielkich wymiarach (253×115×45 mm) i wyjątkowo małym ciężarze, wynoszącym łącznie z bateriami 0,87 kg (fot. niżej). Jego dodatkowym atrybutem jest budzik cyfrowy z wyświetlaczem na ciekłych kryształach, który może powtarzać budzenie co 9 minut.



■ **Prace nad przetwornikami energii słonecznej w elektryczną**, nabrały szczególnego rozmachu w związku z rozwojem komunikacji satelitarnej. Baterie słoneczne stanowią podstawowe źródło zasilania urządzeń znajdujących się na orbicie. Używane dotychczas krzemowe ogniwa słoneczne umożliwiają teoretycznie sprawność nie większą niż 16%. Amerykańska firma lotnicza Hughes opracowała w swoim laboratorium nowe ogniwa na bazie arsenku galu (GaAs), które osiągnęły sprawność przetwarzania równą 19%. Nowe ogniwa wykazują wiele innych zalet: mogą pracować w wyższej temperaturze, lepiej wytrzymują promieniowanie wysokoenergetycznych protonów, które pojawia się w pasie otaczającym ziemię, mają mniejsze wymiary i mniej ważą. Jedyną, ale jak dotychczas decydującą o ich zastosowaniu wadą, są wysokie koszty produkcji. Obniżenie ich stanowi jeden z celów badań prowadzonych przez firmę Hughes.

■ **Belgia może być uważana za Eldorado** telewidzów. W kraju tym rozwinięta jest bardziej niż gdziekolwiek telewizja kablowa (KTV), której abonentami jest około 90% gospodarstw domowych. Prawie każde towarzystwo KTV oferuje swym klientom 18 programów: 2 belgijskie po flamandzku i 2 po francusku, 4 brytyjskie (BBC i ITV), 3 francuskie, 3 zachodnioniemieckie, 2 holenderskie, 1 luksemburski i ostatnio jeden radziecki (Moskwa 1), emitowany przez satelitę Horizont. Niezależnie od tego, niektóre towarzystwa produkują własny lokalny program. Rozwój KTV został zainspirowany przez rząd, mianowicie: zwolniono od podatków inwestycje związane z budową sieci kablowej dla TV pod warunkiem, że towarzystwo KTV dostarczy każdemu abonentowi, zgłaszającemu chęć przyłączenia się do siebie, a posiadającemu jedynie stary odbiornik z możliwością odbioru tylko 6...10 kanałów, tuner przystawkę co najmniej 20-kanałową. Właścicielami sieci KTV są przede wszystkim przedsiębiorstwa energetyczne, które dysponują miejscem w energetycznych systemach kablowych prowadzonych pod ziemią oraz masztami dla sieci naziemnej, co obniża koszty instalowania kabla TV.

■ **Uciążliwość** wynikająca z posiadania jednego punktu telefonicznego w domu i koszty związane z prowadzeniem instalacji telefonicznej dla zapewnienia możliwości telefonowania z dowolnego pomieszczenia stały się przyczyną wprowadzania telefonu bezprzewodowego, łączącego się z siecią telefoniczną za pomocą sygnału w.cz. Po W. Brytanii również poczta RFN zamierza w 1984 r. wprowadzić do eksploatacji „telefony bez drutu". Dla nowej służby zarezerwowano zakres częstotliwości w pasmie 900 MHz. Maksymalna dopuszczalna moc w.cz. w ręcznym telefonie przenośnym wyniesie 10 mW, co pozwoli na obsłużenie powierzchni odpowiadającej dużemu mieszkaniu. Przy opracowywaniu tego systemu położono specjalny nacisk na zapewnienie korzystania przy rozmowie z telefonu bez drutu tylko ze swego numeru telefonicznego, a nie np. sąsiada, na którego koszt byłyby zaliczane bez jego wiedzy rozmowy.

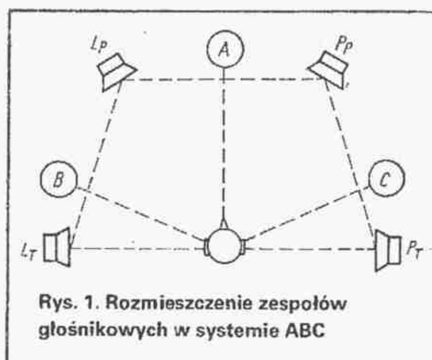
■ **W walce konkurencyjnej** między dwoma japońskimi systemami magnetowidowymi VHS i Betamax, VHS jest coraz bliższy zwycięstwa. Magnetowidy VHS są produkowane przez 7 firm japońskich (głównie Matsushita i JVC) w liczbie łącznej 9,25 mln szt. (1982 r.), co oznacza skok o 42,7% w stosunku do roku poprzedzającego. Producentami Betamax są cztery firmy (w tym przede wszystkim Sony i Sanyo), a ich produkcja w 1982 r. wyniosła 3,6 mln szt., co oznacza wzrost tylko o 19,5%.

■ **Poczta zachodnioniemiecka** dopuściła do eksploatacji urządzenie, które – współpracując z telefonem – może za pomocą sieci energetycznej powtarzać wywołanie telefoniczne w każdym pomieszczeniu mieszkania. Nadajnik urządzenia sprzężony jest indukcyjnie z przewodem telefonicznym przez przeprowadzenie przewodu przez specjalną spiralę. Nadajnik włącza się do dowolnego gniazdka sieciowego zarówno dla zasilania układów jak również dla wykorzystania sieci do rozprzestrzeniania sygnału w.cz. Odbiornik dołączany do dowolnego gniazdka sieciowego w domu, zakodowany do odbioru sygnału tylko tego nadajnika, z którym ma współpracować, przetwarza odebrany sygnał na dźwięk. Nadajnik może uruchamiać wiele odbiorników. Poczta nie żąda ani zgłoszenia zainstalowania urządzenia, ani też nie pobiera żadnych dodatkowych opłat z tytułu jego instalacji.

# System ABC przestrzennego odtwarzania dźwięku

**Mimo „ciszy", która zapanowała po śmiałej próbie wdrożenia kwadrofonii, przeprowadzonej głównie przez firmy japońskie w latach siedemdziesiątych, problem przestrzennego odtwarzania dźwięku pozostał nie rozwiązany i ponawiane są próby jego rozwiązania. W Związku Radzieckim są prowadzone również prace badawcze w tym zakresie. Niżej jest opisana krótko, zasługująca na uwagę, koncepcja, nazwana przez jej twórców systemem ABC.**

Najbardziej interesującym i jak się wydaje istotnym elementem tej koncepcji jest rozmieszczenie głośników w sposób przedstawiony na rys. 1. Głośniki są rozmieszczone w narożach równoramiennego trapezu, a słuchacz znajduje się w połowie podstawy trapezu. Stwierdzono, że przy takim rozmieszczeniu głośników obraz pozorny źródła dźwięku może wędrować dookoła słuchacza. Przy działaniu tylko dwóch bocznych głośników obraz źródła dźwięku przesuwa się za słuchacza.



**Rys. 1. Rozmieszczenie zespołów głośnikowych w systemie ABC**

Lokalizacja nie jest wówczas „ostra", ale jak wiadomo, w warunkach naturalnych jest podobnie. Na dźwięk napływający od tyłu każdy z nas, chcąc zlokalizować źródło, odwraca głowę lub obraca tułowiem, ponieważ nie jest w stanie inaczej określić dokładnie kierunku, z którego płynie ten dźwięk.

W przypadku, gdy napływanie dźwięku z różnych kierunków nie jest zgodne z charakterem audycji muzycznej, słuchacz może odsunąć się nieco do tyłu, za prostą przebiegającą między dwoma bocznymi głośnikami (za podstawę trapezu), wówczas całość panoramy dźwiękowej znajdzie się przed słuchaczem.

Strefa słyszenia przestrzennego nie jest zbyt wąska, więc umożliwia pewne, chociaż ograniczone, przemieszczanie się słuchaczy.

Zaleca się zastosowanie jednakowych zespołów głośnikowych. W razie trudności dwa boczne zespoły głośnikowe mogą być mniejszej mocy (oczywiście oba jednakowe).

System ABC jest dwukanałowy, czyli do przesłania całej informacji stosuje się dwa tory transmisyjne, tak jak w przypadku konwencjonalnego systemu stereofonicznego oraz systemów kwadrofonicznych QS i SQ.

Dekodowanie, polegające na rozwinięciu informacji zawartej w dwóch torach w cztery tory, przebiega według zależności:

$L_p = L,\ P_p = P,\ Lt = L - 0{,}7P,\ Pt = P - 0{,}7L$

Sygnały L i P są tworzone w systemie ABC sztucznie, przez odpowiednie sumowanie „materiału dźwiękowego" audycji w taki sposób, aby otrzymać optymalny efekt emocjonalny i przestrzenny reprodukowanej audycji.

W Związku Radzieckim ukazała się pewna liczba płyt zapisanych według opisywanego systemu ABC. Ponieważ tylko prawdopodobnie niewielkie liczby tych płyt trafią do Polski, system nie przedstawiałby dla naszych Czytelników większej atrakcji, gdyby nie szczególna jego właściwość, polegająca na „uprzestrzennieniu" dźwięku audycji stereofonicznych. W tym przypadku zalecony sposób dekodowania przedstawia się następująco:

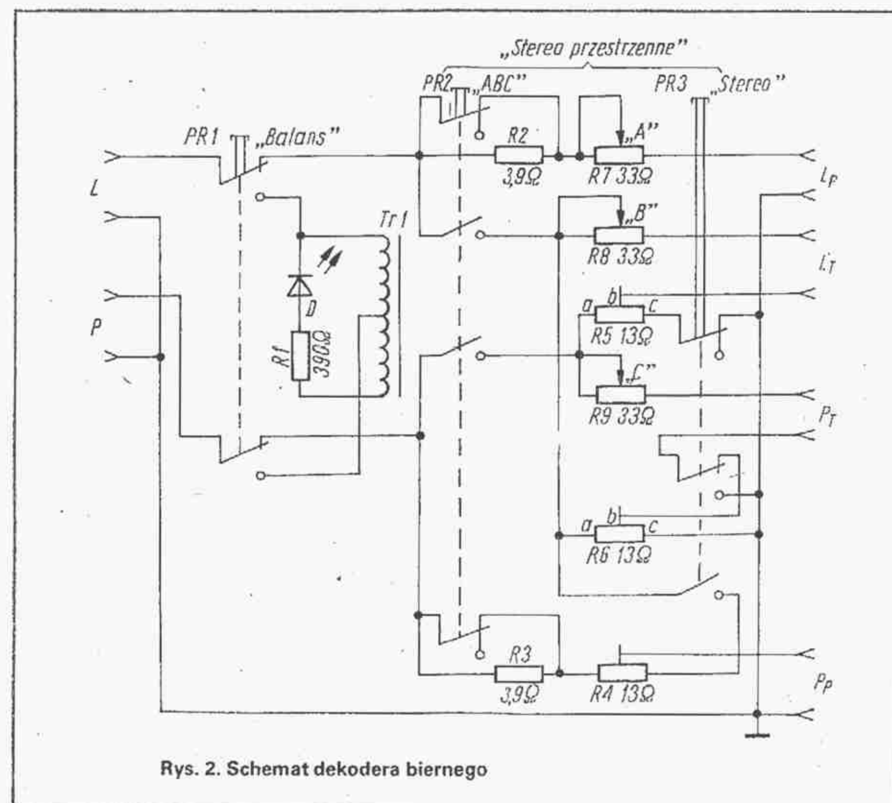
$$L_p = L,\ P_p = 0{,}7\ (L+P),\ Lt = 0{,}52\ (L-P),\ Pt = 0{,}7P$$

Z przedstawionych zależności wynika, że szerokość (kąt) sceny obrazu dźwiękowego może ulec rozszerzeniu, w porównaniu z odsłuchem stereofonicznym dwugłośnikowym. Trzeba zastrzec się, że przy niektórych nagraniach efekt może być niekorzystny, sprzeczny z treścią dźwiękową audycji. Przy innych nagraniach, np. i tak sztucznych nagraniach stereofonicznych muzyki rozrywkowej, efekt może być atrakcyjny.

Proponujemy naszym Czytelnikom, interesującym się odtwarzaniem przestrzennym dźwięków, przeprowadzenie odpowiednich eksperymentów i poinformowanie nas o wynikach.

## DEKODER BIERNY

Na rysunku 2 jest przedstawiony bierny układ dekodujący. Dioda elektroluminescencyjna (D) z autotransformatorem



**Rys. 2. Schemat dekodera biernego**

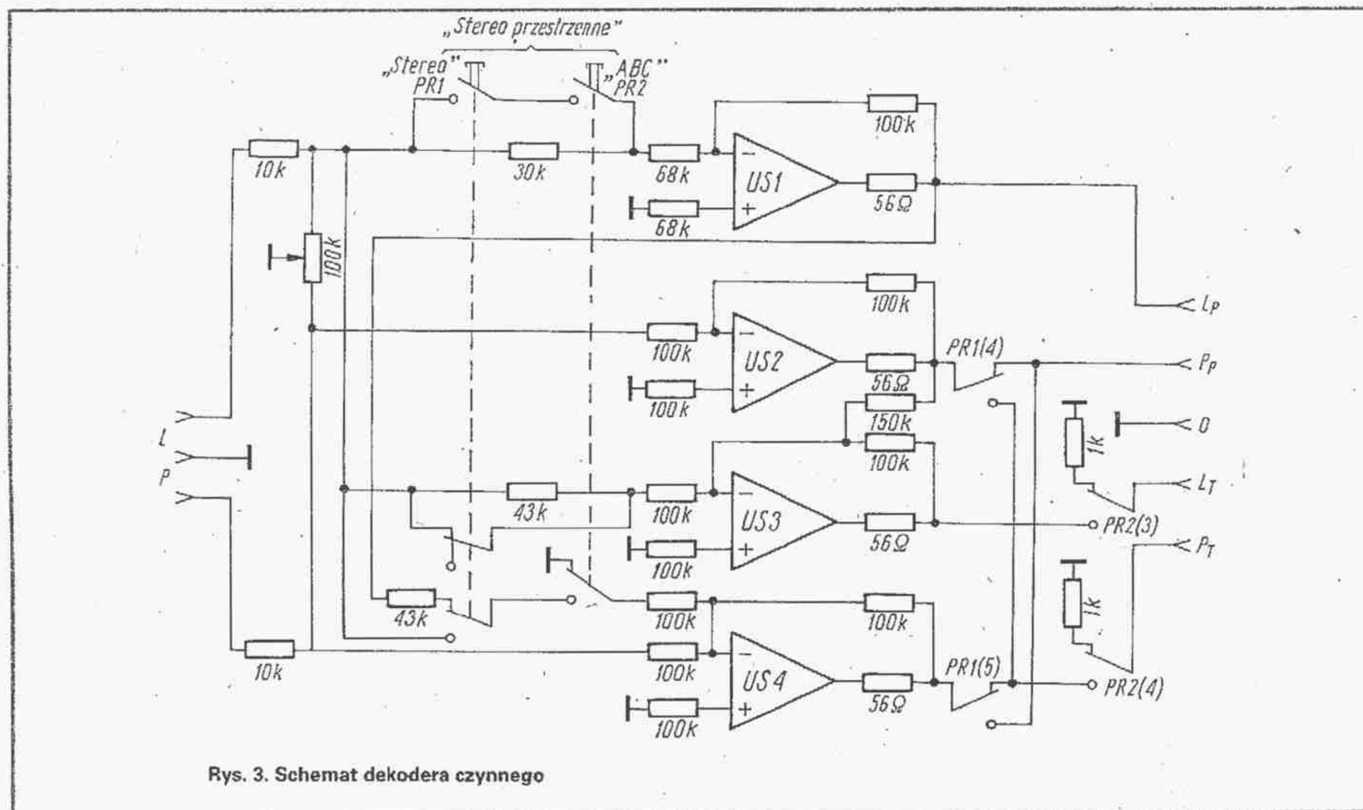
(Tr1) służy jako wskaźnik balansu kanałów i działa po naciśnięciu przełącznika PR1. Autotransformator jest wykonany na małym rdzeniu transformatorowym i podwyższa napięcie w stosunku 8:1 Jeżeli wzmacniacz stereofoniczny jest wyposażony we wskaźniki poziomu sygnału, to wskaźnik ten jest zbędny.

Wciśnięcie obu pozostałych przełączników (PR2 i PR3) przełącza układ tak, że służy on wówczas do odsłuchu przestrzennego audycji stereofonicznych wzmacniacza doprowadza się sygnał sinusoidalny 1000 Hz. Sprawdza się równość napięć na wejściach L i P, korygując balans w razie potrzeby.

Ślizgacz rezystora R4 ustawia się w położeniu środkowym i sprawdza się wartości napięcia na wyjściach Lp i Pp. Regulując ustawienie ślizgacza potencjometru R7, wyrównuje się wartości napięcia na tych wyjściach. Następnie przyłącza się wzmacniacz na odtwarzanie „Stereo", steruje się tylko kanał L oraz ustawia ślizreofonicznych, przy czym można zmieniać położenie ślizgaczy potencjometrów R7, R8 i R9 tak, aby otrzymywany efekt akustyczny był najkorzystniejszy. Zmiana rezystancji tych potencjometrów wpływa na położenie pozornych źródeł dźwięku, co zostało zaznaczone na rysunku 1.

## DEKODER AKTYWNY

Na rysunku 3 przedstawiono układ aktywnego dekodera, służącego do tego samego celu. Dekoder ten zawiera dwa przełą-




**Rys. 3. Schemat dekodera czynnego**

(„Stereo przestrzenna"). Przy odsłuchu stereofonicznym bez pogłębionego efektu przestrzennego, powinien być wciśnięty przełącznik PR3 („Stereo"). W przypadku odtwarzania płyty zapisanej systemem ABC, jest wciśnięty tylko przełącznik PR2 („ABC").

W rezystorach jest tracona dość znaczna moc, zależna od mocy przenoszonej do zespołów głośnikowych. Należy o tym pamiętać, wybierając gotowe rezystory lub wykonując je we własnym zakresie.

Układ jest przystosowany do zespołów głośnikowych o impedancji 4...8 Ω.

## REGULACJA DEKODERA BIERNEGO

Do wyjść dekodera należy przyłączyć rezystory zastępujące obciążenie (mogą to być i zespoły głośnikowe). Wejścia dekodera łączy się z wzmacniaczem stereofonicznym, przełączonym do odtwarzania monofonicznego. Wciska się przełącznik PR2 („ABC") dekodera, a do wejścia gacz rezystora R5 w położeniu środkowym. Mierzy się wartości napięcia na wyjściach Lp i Lt. Zmieniając wartość potencjometru R8 doprowadza się do tego, aby na obu tych wyjściach napięcie miało tę samą wartość.

Z kolei steruje się sygnałem tylko kanał P i po ustawieniu ślizgacza rezystora R6 w położeniu środkowym, mierzy się wartości napięcia na wyjściach Pp i Pt. Zmianą wartości potencjometru R9 doprowadza się do wyrównania wartości napięcia na obu wyjściach. Następnie reguluje się rezystor R5 tak, aby napięcie na wyjściu Lt miało wartość równą 0,7 wartości napięcia na wyjściu Pp.

W końcu wysterowuje się sygnałem tylko kanał L i reguluje się rezystor R6 tak, aby napięcie na wyjściu Pt miało wartość równą 0,7 wartości napięcia na wyjściu Lp. Po sprawdzeniu regulacji dekodera, wciska się przełącznik PR3 („Stereo") i przeprowadza próbę odsłuchu kilku płyt steczniki o funkcjach analogicznych jak w przypadku dekodera biernego. Jeżeli dekoder ten zostanie wykonany ze sprawdzonych elementów, nie wymaga żadnej regulacji poza właściwym ustawieniem balansu, do czego służy potencjometr R3.

Warto przypomnieć, że w układach tego rodzaju, w których w torze sygnału m.cz. znajdują się wzmacniacze operacyjne, zaleca się zastosowanie szybkich, małoszumnych scalonych wzmacniaczy operacyjnych. Niestety, produkowany w kraju wzmacniacz operacyjny typu ULY7741N do takich nie należy. Nadaje się on doskonale do wszelkich pomocniczych układów m.cz., natomiast nie zaleca się jego stosowania w torze akustycznym urządzeń Hi-Fi.

*Opracowano na podst. „Radio" (radz.) nr 9/82*

*A.W.*

# Zniekształcenia TIM w wzmacniaczach elektroakustycznych – część II

mgr inż. MACIEJ FESZCZUK

**PRZESTEROWANIE WZMACNIACZA SZYBKIMI PRZEBIEGAMI ORAZ METODY PRZECIWDZIAŁANIA TEMU**

Dla dokładniejszego poznania mechanizmów występujących podczas pobudzania wzmacniacza szybkimi przebiegami przeprowadzono szereg doświadczeń praktycznych. Ponieważ najbardziej narażonym na przeciążenie jest stopień wejściowy wzmacniacza, na niego została zwrócona największa uwaga. Uproszczony schemat typowego wzmacniacza mocy jest przedstawiony na rys. 8.

Aby bardziej uwidocznić nieprawidłowości pracy wzmacniacza zastosowano kondensator C1 o wartości zwiększonej do 1 nF (typowa wartość 100 pF). Pobudzając wzmacniacz przebiegiem prostokątnym obserwowano przebieg na wyjściu oraz na kolektorze tranzystora T1 w miejscu A. Na rysunku 9 przedstawiono przebiegi dla prądu źródła zasilającego emitery tranzystorów pary różnicowej T1 i T2 wynoszącego 1,2 mA.

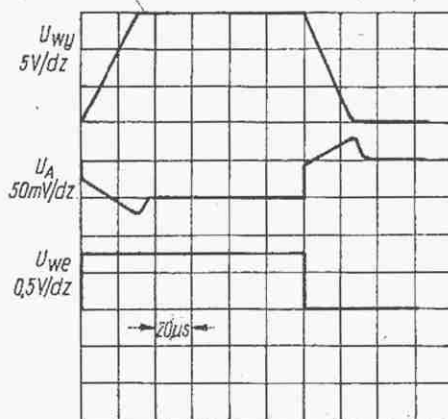
Jak łatwo zauważyć, na przebiegu obserwowanym na kolektorze tranzystora T1 (miejsce A) występują niewielkie przerzuty wynikające z dążenia układu do szybkiego ładowania pojemności w układzie, a szczególnie kompensującego kondensatora C1. Amplituda przerzutów jest ograniczona wartością prądu źródła prądowego $I_1$, dlatego wartość tego prądu została zwiększona następnie do 9 mA. Przebiegi dla tego przypadku przedstawiono na rys. 10. Jak należało oczekiwać, amplituda przerzutu zwiększyła się, jednocześnie wzrosła szybkość zmiany napięcia na wyjściu wzmacniacza. Aby zwiększyć zakres liniowej pracy stopnia wejściowego, a tym samym zabezpieczyć go przed przeciążeniem spowodowanym przerzutami, umieszczono dwa rezystory R3 i R4 o wartości po 330 Ω w obwodach emiterowych tranzystorów T1 i T2 (na rys. 8 zaznaczone przerywaną linią).

Odpowiednie przebiegi przy prądzie źródła wynoszącym 9 mA przedstawiono na rys. 11. Jak wynika z tego rysunku, przerzuty w stopniu wejściowym w tym przypadku prawie nie występują; stopień pracuje bardziej liniowo, jednak szybkość zmiany napięcia na wyjściu poważnie się zmniejszyła.

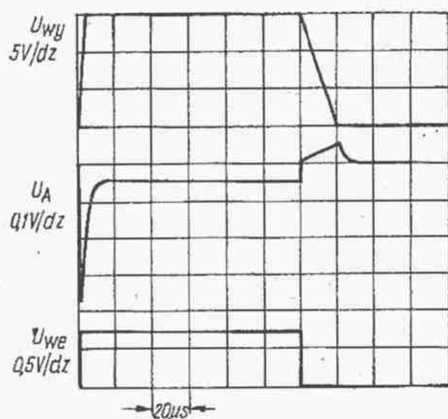
Aby ocenić zdolność wzmacniacza do wzmacniania przebiegów zmiennych w warunkach wysterowania szybkimi zboczami impulsów, wzmacniacz pobudzono przebiegiem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą. Wyniki przedstawiono na rysunkach od 12 do 16.

Na rysunkach 12 i 14 przedstawiono przebiegi przy prądzie źródła 1,2 mA i 9 mA bez rezystorów emiterowych, natomiast na rys. 13 i 15 – odpowiednio przy tych samych wartościach prądów źródła prądowego $I_1$, ale z zastosowaniem rezystorów. Natomiast na rys. 16 przedstawiono przebieg przy prądzie źródła zmniejszonym do 0,5 mA i R2 = 5,6 kΩ oraz wartości kondensatora C1 = 100 pF, bez rezystorów emiterowych. Liczne układy wzmacniaczy fabrycznych mają właśnie takie dane stopnia wejściowego.

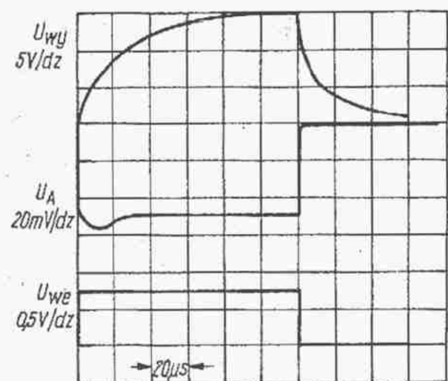
Jak wynika z rys. 12, 14 i 16 nałożenie przebiegu sinusoidalnego na przebieg prostokątny pozwoliło wykryć moment „wyłączenia" wzmacniacza. Świadczy o tym brak ciągłości przebiegu zmiennego w miejscu A. Zmniejszenie wydajności prądowej źródła prądowego $I_1$ pogarsza sytuację przedłużając łączny czas wyłączenia. Natomiast zastosowanie rezystorów emiterowych w stopniu wejściowym odkształca przebieg wyjściowy, ale pozwala na lepsze zachowanie ciągłości przebiegu zmiennego (patrz rys. 13 i 15).



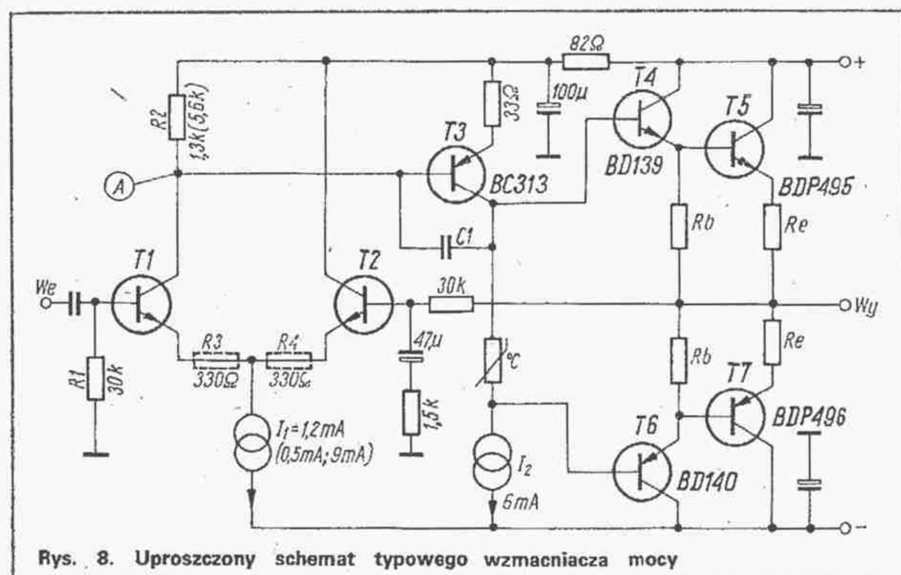
**Rys. 9. Przebiegi w układzie wzmacniacza** (C1 = 1 nF, $I_1$ = 1,2 mA)



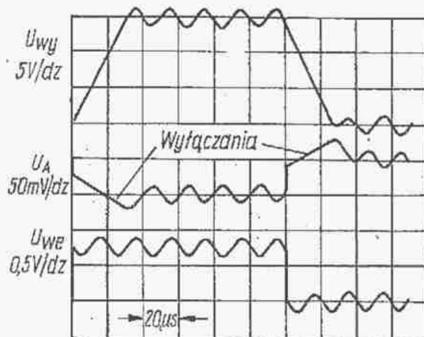
**Rys. 10. Przebiegi w układzie wzmacniacza** (C1 = 1 nF, $I_1$ = 9 mA)



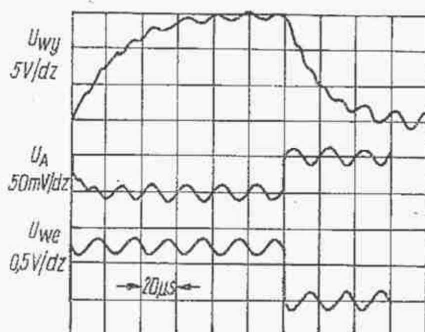
**Rys. 11. Przebiegi po zastosowaniu rezystorów emiterowych** (R3 = R4 = 330 Ω) przy wartości $I_1$ = 9 mA



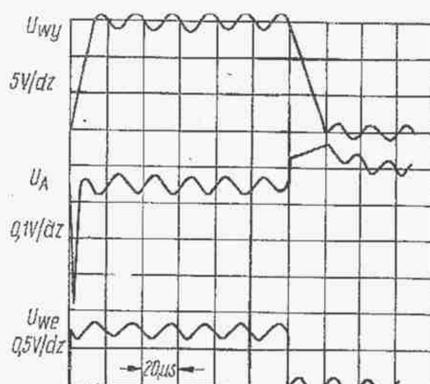
**Rys. 8. Uproszczony schemat typowego wzmacniacza mocy**



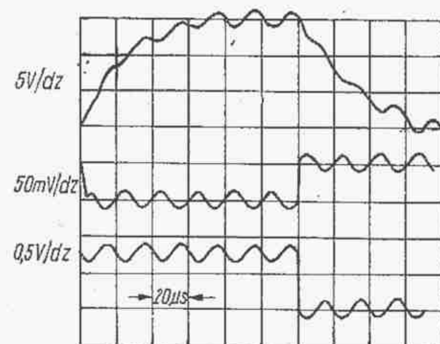

**Rys. 12. Przebiegi przy pobudzeniu sygnałem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą przy wartości $I_1$ = 1,2 mA, bez rezystorów emiterowych w stopniu wejściowym**




**Rys. 13. Przebiegi przy pobudzeniu sygnałem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą przy wartości $I_1$ = 1,2 mA po zastosowaniu rezystorów emiterowych w stopniu wejściowym**




**Rys. 14. Przebiegi przy pobudzeniu sygnałem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą przy wartości $I_1$ = 9 mA bez rezystorów emiterowych**




**Rys. 15. Przebiegi przy pobudzeniu sygnałem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą przy wartości $I_1$ = 9 mA po zastosowaniu rezystorów emiterowych**

Tak więc należałoby zwiększyć szybkość zmian napięcia na wyjściu wzmacniacza, nie tracąc zalet sprzężenia emiterowego. Należy oczywiście starać się zmniejszyć pojemność kondensatora kompensującego.

Przy zmniejszeniu ogólnego wzmocnienia w otwartej pętli, pojemność kondensatora C1 udaje się zmniejszyć do wartości rzędu 10 pF.

Sprowadzając prąd źródła prądowego do początkowej wartości 1,2 mA, a rezystor R2 do wartości 1,3 kΩ, osiąga się szybkość zmian napięcia na wyjściu wzmacniacza (przy wartości kondensatora C1 – 10 pF) równą około 11 V/µs. Według [4] jest to wartość wystarczająca, aby zniekształcenia typu TIM nie były słyszalne, jednak pożądany byłby pewien margines bezpieczeństwa. Według [3] dopiero 100 V/µs jest tą wartością, która daje zadowalające rezultaty.

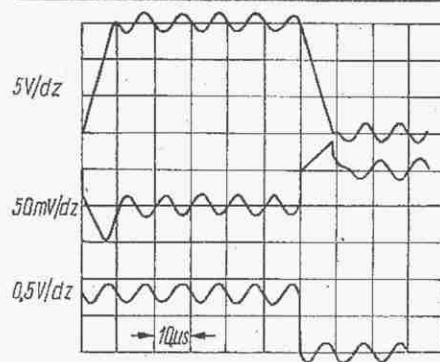
Ogólnie można stwierdzić, że mała wartość SR oraz wąskie pasmo przenoszenia wzmacniacza[1] mogą wskazywać na obecność zniekształceń TIM, ale twierdzenie odwrotne nie zawsze jest prawdziwe.

Po zmniejszeniu kondensatora C1 do wartości 10 pF, na ograniczenie wartości parametru SR zaczyna coraz silniej wpływać pojemność kolektor-baza tranzystora pracującego w stopniu sterującym (dla tranzystora BC313 pojemność ta jest rzędu 50 pF), która ponadto jest zależna od napięcia panującego aktualnie między bazą a kolektorem. W czasie pracy wzmacniacza zmiany tej pojemności modulują wzmocnienie, przyczyniając się do powstawania dynamicznych zniekształceń intermodulacyjnych innego typu.

Istnieją trzy drogi zmniejszenia wpływu tej pojemności:

- zmniejszenie wartości rezystora R2, z czym związany jest jednak niezbędny wzrost wartości natężenia prądu źródła prądowego, co z kolei będzie przyczyną zwiększonych szumów układu;
- zastosowanie stopnia sterującego w układzie kaskody (ostatnio rozpowszechniająca się coraz bardziej);
- rozdzielenie stopnia wejściowego od stopnia sterującego za pomocą wtórnika emiterowego, tak jak to przedstawiono na rys. 17.

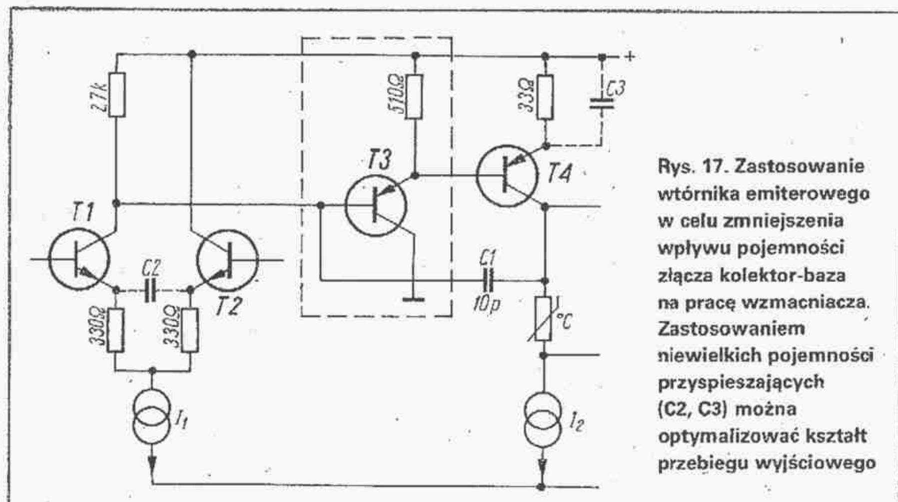
[1] Nie dotyczy to ograniczenia pasma przenoszenia przed wzmacniaczem, co wpływa na zmniejszenie zniekształceń typu TIM, bowiem nie dopuszcza przebiegów o bardzo stromym zboczu.



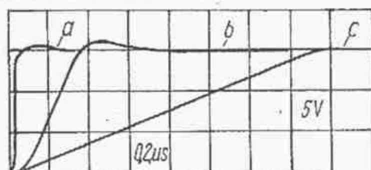

**Rys. 16. Przebiegi przy pobudzeniu sygnałem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą przy wartości $I_1$ = 0,5 mA, R2 = 5,6 kΩ, C1 = 100 pF bez rezystorów emiterowych**

Zastosowanie wtórnika emiterowego powoduje wielokrotne zmniejszenie stałej czasowej ładowania pojemności kolektor-baza stopnia sterującego, a tym samym zwiększenie szybkości zmian napięcia na wyjściu, umożliwiając jednocześnie zoptymalizowanie stopnia wejściowego pod względem szumów. Przebiegi wyjściowe przedstawiono na rys. 18. Stosując wtórnik oraz najnowsze tranzystory krajowe dużej mocy (BDP493 – BDP494, BDP495 – BDP496) można uzyskać szybkość zmian napięcia na wyjściu wzmacniacza rzędu 40 V/µs.

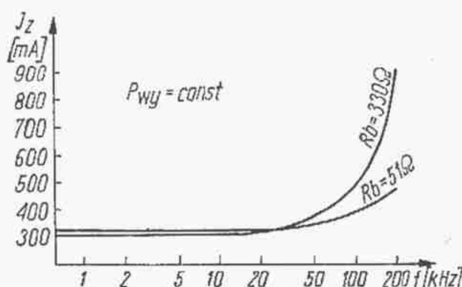
Zastosowanie kaskody w stopniu sterującym polepsza liniowość wzmacniacza, jednak samo zastosowanie kaskody nie powoduje wzrostu szybkości narastania napięcia na wyjściu wzmacniacza w porównaniu z układem klasycznym przedstawionym na rys. 8.



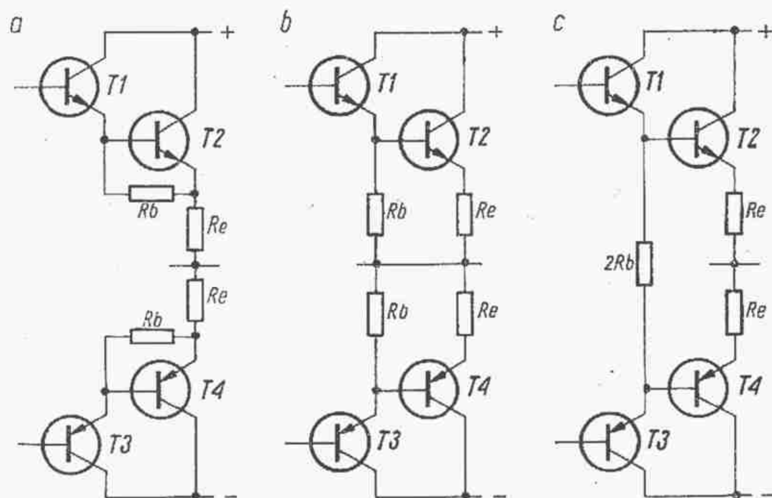

**Rys. 17. Zastosowanie wtórnika emiterowego w celu zmniejszenia wpływu pojemności złącza kolektor-baza na pracę wzmacniacza. Zastosowaniem niewielkich pojemności przyspieszających (C2, C3) można optymalizować kształt przebiegu wyjściowego**



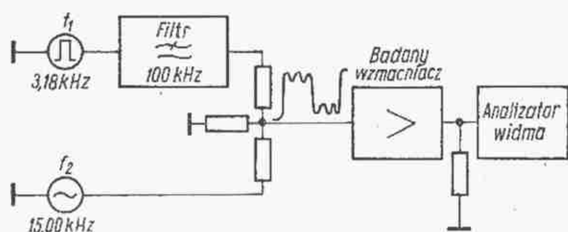

**Rys. 18. Przebiegi wyjściowe wzmacniacza**
a – przebieg wejściowy, b – przebieg wyjściowy po zastosowaniu wtórnika emiterowego z tranzystorem T3 (C1 = 10 pF), c – przebieg wyjściowy bez wtórnika (C1 = 10 pF)




**Rys. 19. Zależność poboru prądu z zasilacza w funkcji częstotliwości wejściowej wzmacniacza przy dwóch wartościach rezystorów baza-emiter (wykres dla wzmacniacza z tranzystorami końcowymi BDP495, BDP496)**




**Rys. 20. Różne sposoby włączenia rezystorów baza-emiter (Rb)**




**Rys. 21. Układ do pomiaru dynamicznych zniekształceń intermodulacyjnych**

Dla zabezpieczenia pierwszych stopni przed przesterowaniem oraz szybszej likwidacji stanów przejściowych sięgnięto do rozwiązań stosowanych w technice impulsowej (układy z diodami Schottky'ego), stosując między kolektorem a bazą tranzystora pracującego w stopniu sterującym zaporowo włączone diody [5]. Diody te, przejmując część prądu bazy, uniemożliwiają nasycenie się tranzystorów, w obwodzie których się znajdują, co przyczynia się do wzrostu szybkości przełączania w stanach przejściowych. Warunkiem poprawnej pracy układu jest niższe napięcie przewodzenia diod niż napięcie $U_{BE}$ tranzystorów (np. przy tranzystorach krzemowych mogą być stosowane szybkie diody germanowe).

Aby uzyskać dalszą poprawę własności wzmacniacza należałoby zastosować tranzystory wyjściowe o większej częstotliwości granicznej $f_T$. Istotny jest również sam projekt i wykonanie stopnia mocy. Rezystory RE umieszczone w emiterach tranzystorów końcowych powinny charakteryzować się małą indukcyjnością. Ponieważ są one przeważnie nawijane drutem oporowym, należy stosować nawijanie bifilarne. Również wartość rezystorów Rb włączonych między bazę i emiter wpływa w istotny sposób na charakterystykę częstotliwościową i sprawność wzmacniacza. Wpływ wartości rezystorów Rb na pobór prądu z zasilacza, w funkcji częstotliwości wejściowej przy stałej mocy wyjściowej, przedstawiono na rys. 19. Szkodliwe zjawisko spadku sprawności wzmacniacza przy większych częstotliwościach jest spowodowane zbyt wolnym rozładowywaniem pojemności wejściowych tranzystorów mocy, których wartości są rzędu mikrofaradów. Rezystory baza-emiter (Rb) można umieszczać w różny sposób; trzy najbardziej rozpowszechnione sposoby są przedstawione na rys. 20. Układ przedstawiony na rys. 20c umożliwia uzyskanie największej szybkości narastania napięcia wyjściowego.

Reasumując, należy stwierdzić, że dla minimalizacji dynamicznych zniekształceń intermodulacyjnych, które występują nie tylko w wzmacniaczach mocy, ale także w układach poprzedzających, niezbędna jest dobra liniowość wzmacniacza (małe zniekształcenia) przy otwartej pętli i wielkich częstotliwościach. Aby to uzyskać, niezbędne jest staranne zaprojektowanie każdego ze stopni wchodzących w skład układu. Szczególnie zalecane jest stosowanie lokalnych ujemnych sprzężeń zwrotnych przez umieszczanie rezystorów w obwodach emiterowych, separowanie stopni za pomocą wtórników emiterowych oraz stosowanie wyjściowych tranzystorów mocy o wielkiej częstotliwości granicznej.

## POMIAR ZNIEKSZTAŁCEŃ TYPU TIM

Najbardziej rozpowszechnioną metodą pomiaru dynamicznych zniekształceń intermodulacyjnych, związanych głównie ze zniekształceniami typu TIM, jest pomiar za pomocą analizatora widma przy pobudzaniu wzmacniacza kompozycją złożoną z sygnału prostokątnego oraz sygnału sinusoidalnego o stosunku amplitud 4:1.

Układ pomiarowy jest przedstawiony na rysunku 21.

Częstotliwości sygnałów wynoszą odpowiednio 3,18 kHz oraz 15,00 kHz. Całkowity współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych jest wyznaczany ze wzoru na rys. 21, przy czym:

$U_{nt}$ – amplituda każdego ze składników intermodulacyjnych o częstotliwości $f_2 - nf_1$,

$U_2$ – amplituda sygnału mierzonego.

Każdy ze składników $U_{nt}$ zawiera część dynamiczną, związaną głównie ze zniekształceniami TIM oraz część statyczną, związaną z nieliniową zależnością wzmocnienia od amplitudy sygnału wejściowego.

W celu wyodrębnienia części statycznej przebieg prostokątny należy zamienić na trójkątny.

LITERATURA

[1] Otala M.: Transient distortion in transistorized audio power amplifiers. IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics. Sept. 1970.
[2] Otala M., Leinonen E.: The theory of transient intermodulation distortion. IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing. Feb. 1977.
[3] Leinonen E., Otala M., Curl J.: A method for measuring transient intermodulation distortion (TIM). Journal of the Audio Engineering Society. April 1977.
[4] Robert R. Cordell: Another view of TIM. Audio Feb. 1980.
[5] Wzmacniacz akustyczny wielkiej mocy. Radioelektronik 11/1980.
[6] Feszczuk M.: Wzmacniacze elektroakustyczne (wyd. 2). WKŁ, 1982.

inż. JERZY WĘGLEWSKI

# Nowy odbiornik do transceivera SP5WW

**Opracowanie niniejsze stanowi realizację podstawowego zamierzenia związanego z modernizacją transceivera CW-SSB, którego opis konstrukcji był zamieszczony w numerach 1, 2 i 3/80 „Re". Nowy model odbiornika ma znacznie lepsze parametry, a jego uruchomienie nie sprawia trudności, na które szereg wykonawców natrafiło przy budowie wersji pierwszej.**

**Zastosowany w odbiorniku nowo produkowany 6-kwarcowy filtr PP9-A3, udostępniony autorowi do prób przez zakłady OMIG, wykazał pełną przydatność w torze odbiorczym transceivera.**

## PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

| | |
|---|---|
| Czułość odbiornika przy pełnym wzmocnieniu wzmacniacza w.cz.: | 0,2 μV przy S/N = 10 dB |
| Selektywność (w głównej mierze określona przez filtr kwarcowy): | 2,3 kHz przy −6 dB |
| | 5,4 kHz przy −60 dB |
| Moc wyjściowa: | 1 W/10 Ω |
| Dynamika ARW: | około 100 dB |

Zwiększona odporność na modulację skrośną w stosunku do wersji pierwszej.

## OPIS UKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Odbiornik jest superheterodyną z pojedynczą przemianą częstotliwości, wzmacniaczem w.cz. na wejściu o ręcznej regulacji wzmocnienia i trzystopniowym wzmacniaczem pośr.cz.; dwa pierwsze stopnie wzmacniaczy pośr.cz. są objęte ARW.

Schemat układu wejściowego przedstawiono na rys. 1, a schemat wzmacniaczy pośr.cz. z detektorem iloczynowym, układ automatycznej regulacji wzmocnienia oraz stopień m.cz. na rysunku 2.

Na wejściu odbiornika znajduje się wyłączany przełącznikiem Prz1 tłumik π (około 12 dB), po którym sygnał z anteny zostaje doprowadzony do dwuobwodowego filtru strojonego diodami pojemnościowymi D3, D4. Przez kondensator C8 sygnał jest doprowadzany do układu scalonego US1 (TCA440, A244D) zawierającego wzmacniacz w.cz. (wyprowadzenia 1, 2) oraz podwójnie zrównoważony mieszacz zakończony bifilarnie nawiniętym transformatorem pośr.cz. Tr1 (wyprowadzenia 15, 16).

Wzmocnienie wzmacniacza w.cz. wynosi 35 dB w zakresie częstotliwości do 30 MHz i może być zmieniane do 0 dB przez zmianę napięcia polaryzacji na wyprowadzeniu 3. Służy do tego celu potencjometr P2 połączony w szereg z rezystorem R6. Napięcie z VFO (0,5...1 V w.cz) jest doprowadzane do wyprowadzenia 5.

Wzmacniacz pośr. cz. zawarty w strukturze US1 nie mógł być wykorzystany, gdyż pracuje z pełną sprawnością tylko do 1 MHz; jego wyprowadzenia zostały odpowiednio zablokowane do masy (kondensatory C10, C12, C13 i C14) zabezpieczając przed ewentualnymi zakłóceniami w czasie pracy odbiornika.

Stopień wejściowy z mieszaczem jest zmontowany na dwóch płytkach drukowanych, których sposób wykonania przedstawiono na rys. 3 i 4.

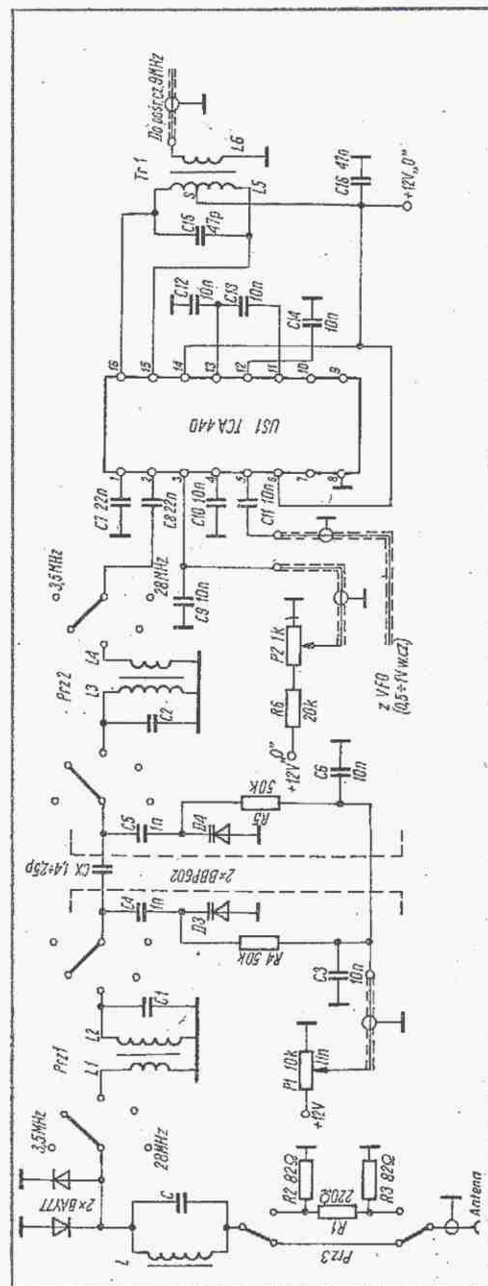
Za pomocą zestyków przekaźnika Pk1 (rys. 2) sygnał pośr. cz. jest doprowadzany do filtru kwarcowego PP9-A3 (mogą tu być zastosowane filtry PP9-A1 i A2), po czym kaskadowo połączonych dwóch wzmacniaczy pośr.cz. zawartych w strukturze US2 (UL1102).

Układ scalony UL1102 zawiera dwie pary różnicowe z tranzystorami źródeł prądowych. Utworzone zostały z nich dwa wzmacniacze w układzie kaskody, przy czym wejście każdego wzmacniacza stanowi baza tranzystora źródła (wyprowadzenia 3 i 11). Wolny tranzystor każdej pary różnicowej został wykorzystany do automatycznego regulowania wzmocnienia (wyprowadzenia 2 i 9). Do kolektorowego wyjścia każdej kaskody (wyprowadzenia 14 i 7) są dołączone transformatory pośr.cz. Tr2 i Tr3.

Wzmocnienie pojedynczego wzmacniacza mierzone na wtórnym uzwojeniu transformatora pośr.cz. wynosi 35 dB. Zależność wzmocnienia od napięcia polaryzacji bazy tranzystora regulującego ilustruje wykres na rys. 5. Według danych katalogowych wzmocnienie dwóch wzmacniaczy układu UL1102, połączonych kaskadowo wynosi 70 dB, zaś dynamika ARW dochodzi do 105 dB. Parametry te nie były pomierzone przez autora z powodu braku odpowiednich mierników.

Podczas nadawania zestyki przekaźników Pk2 i Pk3 (stan aktywny) umożliwiają przejście sygnału DSB z modulatora zrównoważonego (patrz nr 1/80 „Re") przez filtr kwarcowy, a następnie, po wzmocnieniu w pierwszym stopniu pośr. cz., skierowanie do mieszacza nadajnika. Rezystor nastawny RN1 umożliwia ustalenie optymalnego poziomu sygnału SSB kierowanego do mieszacza nadajnika.

Przez kondensator C19 sygnał pośr.cz. jest doprowadzany do układu US3, który spełnia funkcję trzeciego wzmacniacza pośr.cz. (wyprowadzenia 1 i 2) oraz detektora iloczynowego. Strona aplikacyjna US3 jest analogiczna jak US1 z tym, że do wyprowadzenia 5 jest doprowadzany sygnał z BFO (0,5...1 V w.cz.), zaś zasilanie układu różnicowego (wyprowadzenia 15 i 16) odbywa się symetrycznie przez rezystory R25 i R26, na których są wydzielane składowe zmienne sygnału m.cz. Roboczy sygnał m.cz. zbierany jest z rezystora R26 po czym, po filtracji (C26, R28, C28) kierowany przez kondensator elektrolityczny (najlepiej tantalowy) C30 i potencjometr P3 do wzmacniacza mocy z układem



Rys. 1. Schemat wzmacniacza w.cz. i mieszacza odbiornika

scalonym US5 (UL1498R). Rezystor nastawny RN2 umożliwia ustalenie wzmocnienia pośr.cz. na poziomie zapewniającym właściwe wzmocnienie sygnału m.cz. przy możliwie małych szumach.

Detektor iloczynowy w zaprojektowanym układzie odznacza się dużą dynamiką zapewniającą odtwarzanie bez zniekształceń sygnałów zarówno o małych jak i znacznych amplitudach. Zapewnia bardzo dobrą separację sygnału BFO uniemożliwiając jego wsteczne przenikanie do stopni pośr.cz., co stanowi podstawowy wa runek prawidłowego działania ARW zasi lanej prostowanym napięciem z układu pośr.cz. Detektory iloczynowe wykonane z układami scalonymi UL1442N, TBA120, TBA120S lub z tranzystorami bipolarnymi czy polowymi nie mają tych zalet.

Człon automatycznej regulacji wzmocnienia jest wykonany z układem scalonym US4 (UL1211N). Sygnał pośr.cz. z pkt Y jest doprowadzany przez kondensator C37 bezpośrednio do drugiego wzmac niacza US4 (wyprowadzenie 3) z transfor matorem Tr4 (wyprowadzenie 8), po wzmocnieniu kierowany kolejno do de tektora AM (wyprowadzenie 2 i 9) i wzmacniacza różnicowego prądu stałe go automatyki (wyprowadzenia 1, 10, 13 i 14).

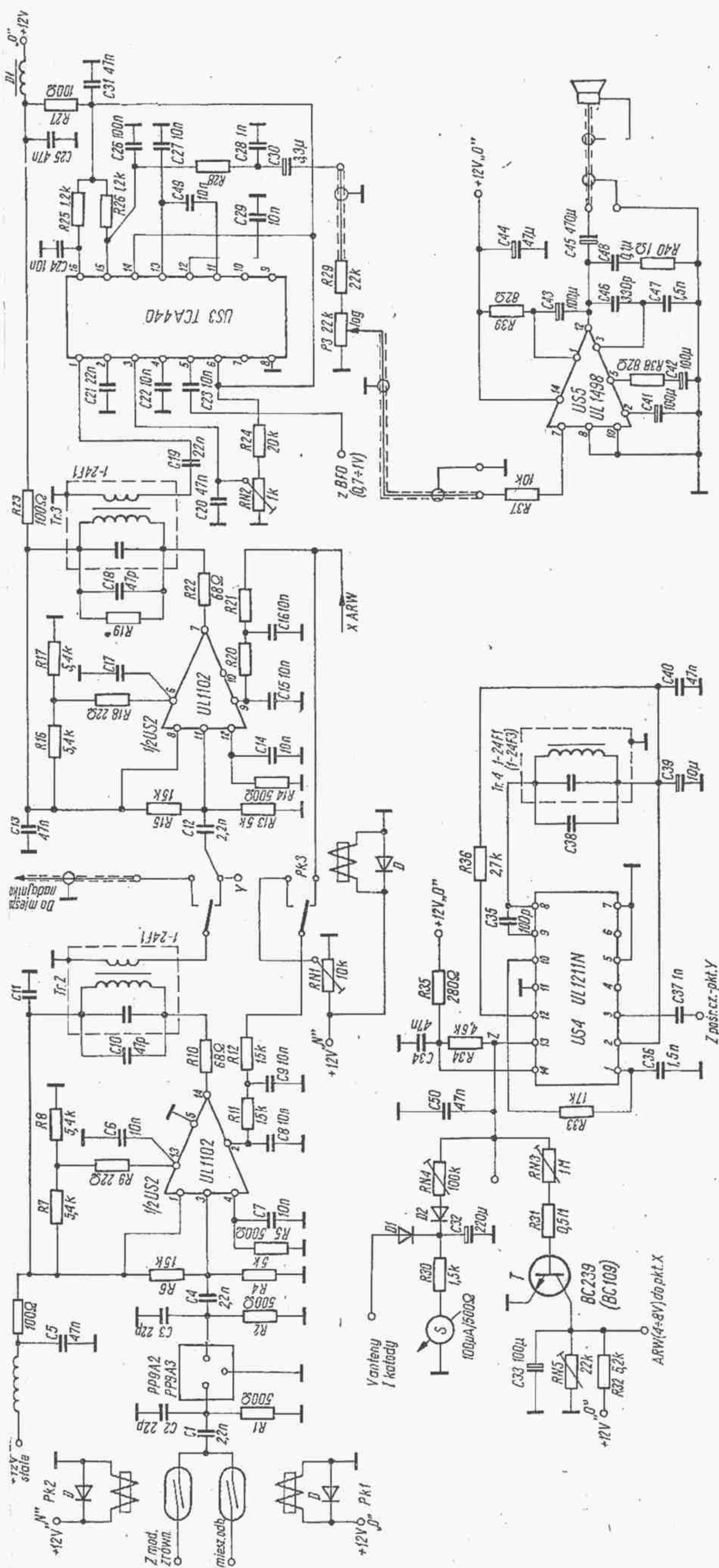
W punkcie Z występuje napięcie stałe o zmieniającej się wartości zależnie od wielkości sygnału na wejściu odbiornika (bez sygnału – 7 V; przy dużych sygnałach – poniżej 1 V). Steruje ono bezpośrednio S-metr, którego maksymalne wychylenie (0-sygnału) ustala się rezystorem nastawnym RN4. W przypadku stosowania miernika o rezystancji cewki 2000 Ω rezystor R30 jest zbędny. Zadaniem diody D2 jest odcięcie miernika od układu, co w połą czeniu z kondensatorem C32 zapewnia łagodne zmiany położenia wskazówki.

Regulacji wzmocnienia wzmacniaczy pośr.cz. z układem scalonym UL1102 dokonuje się napięciem o przeciwnym kierunku zmian, przeto konieczne było wprowadzenie tranzystora odwracającego T (BC239, BC109). Rezystory nastawne RN3 i RN5 umożliwiają ustawienie początku regulacji (około 4 V), końca (około 8 V), a kondensator elektrolityczny C33 zapewnia odpowiednią stałą czasową ARW dla emisji CW i SSB.

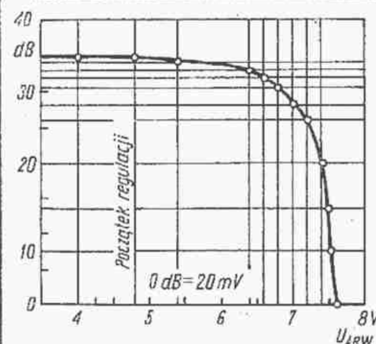
Widok płytki drukowanej zawierającej człony odbiornika (objęte schematem na rys. 2) jest przedstawiony na rysunku 6.

## ELEMENTY SKŁADOWE

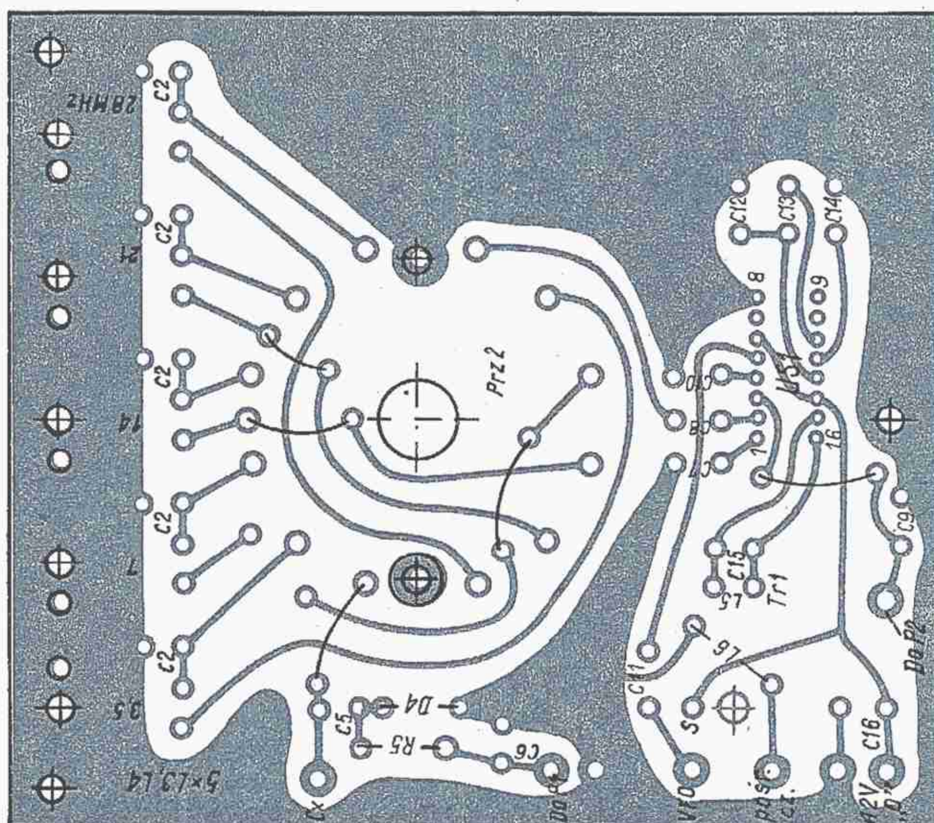
Przełączane cewki układu wejściowego oraz cewki transformatora Tr1 są nawinięte na plastykowych korpusach wymontowanych z płytek pośr.cz. OTV Libra. Wszystkie cewki wymagają trzeciego wy-



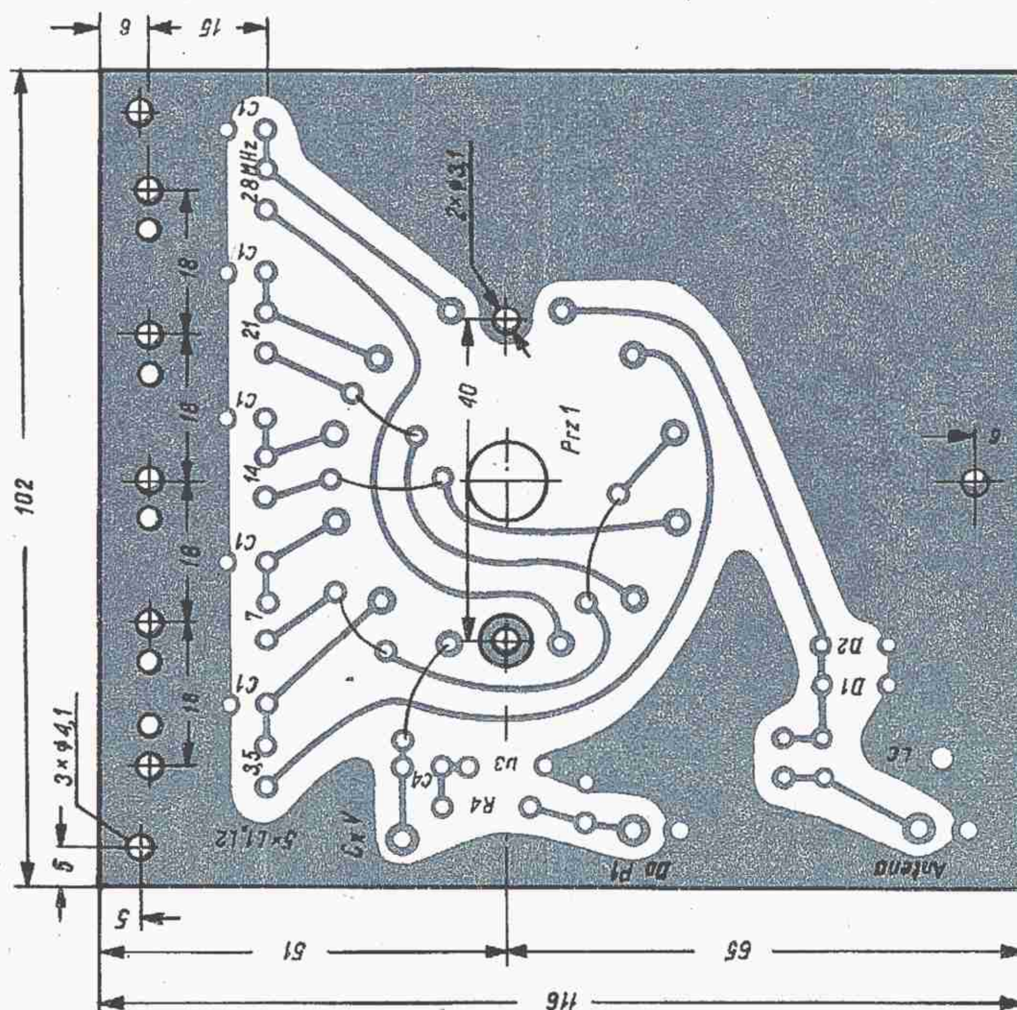

Rys. 2. Schemat wzmacniaczy pośr.cz. z detektorem iloczynowym, układu ARW i wzmacniacza m.cz.




**Rys. 5. Przebieg wzmocnienia w zależności od napięcia ARW wzmacniacza kaskodowego układu scalonego UL1102**



Rys. 4. Płytka montażowa wzmacniacza w.cz. i mieszacza



Rys. 3. Płytka montażowa układu wejściowego (strona druku)

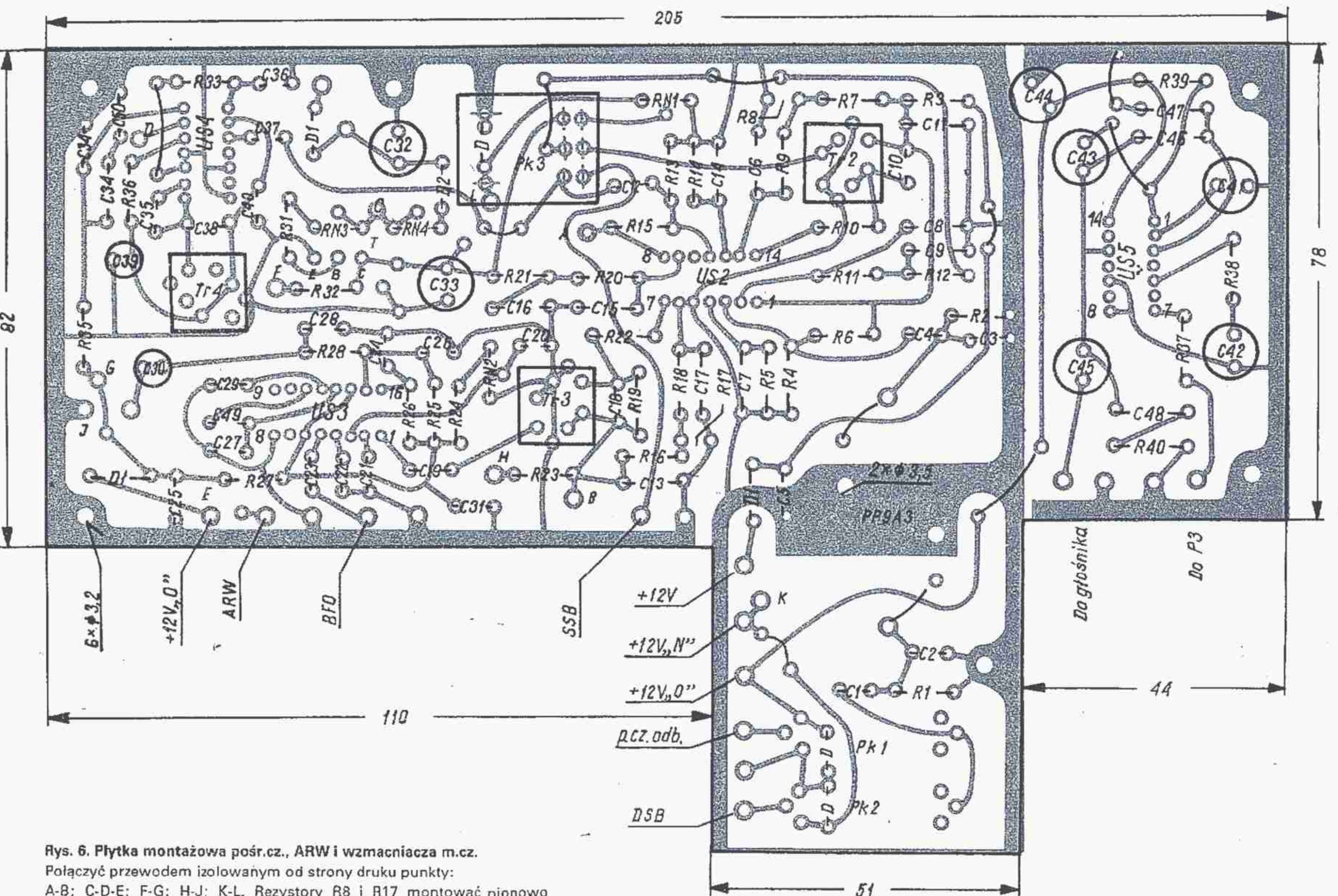
prowadzenia, które wykonano przez wtopienie odcinka (około 15 mm) przewodu Cu ∅ 0,8 mm w środek wspornika korpusu z wygięciem umożliwiającym połączenie z odpowiednim punktem na ścieżce drukowanej płytki. Do wyprowadzenia tego są przyłączone końce cewek L1, L2 i L3, L4 oraz środek bifilarnie nawiniętej cewki L5.

Dane techniczne przełączanych cewek filtrów pasmowych są zestawione w tablicy. Cewka transformatora Tr1 ma 2×12 zwojów nawiniętych bifilarnie drutem ∅ 0,3 mm CuEJ. Cewka L6 jest nawinięta na L5 i ma 8 zwojów drutu ∅ 0,1 mm CuJJ.

Transformatory Tr2, Tr3 i Tr4 to rynkowe transformatory pośr.cz. 10,7 MHz typu 1–24F1; rezonans na częstotliwości 9 MHz osiąga się przez równoległe dołączenie do ich uzwojeń pierwotnych kondensatorów ceramicznych 47 pF. Mogą one być zastąpione przez transformatory 1–24F3 po nawinięciu 6 zwojów uzwojenia wtórnego drutem ∅ 0,1 mm CuJJ na górnej sekcji korpusu cewki.

Cewka pułapki L ma 16 zwojów nawiniętych drutem ∅ 0,3 mm CuEJ i stroi się do rezonansu na częstotliwości środkowej filtru z kondensatorem C100 pF.

Dławiki oznaczone na schemacie symbolem Dł pochodzą również z toru pośr.cz. odbiornika TV Libra; indukcyjność ich wynosi 100 µH. Przełączanie wejścia I pośr.cz. wykonują dwa kontaktrony (Pk1 i Pk2) typu K-8-405-1; może tu być zastosowany przekaźnik MT6 po dokonaniu odpowiednich zmian w przebiegu ścieżek na płytce montażowej. Funkcję przełączania wyjścia I pośr.cz. z odbioru na nadawanie pełni przekaźnik MT6.




**Rys. 6. Płytka montażowa pośr.cz., ARW i wzmacniacza m.cz.**
Połączyć przewodem izolowanym od strony druku punkty:
A-B; C-D-E; F-G; H-J; K-L. Rezystory R8 i R17 montować pionowo

**Dane techniczne cewek**

| Cewka | Zakres (MHz) | Liczba zwojów | Sposób lub długość nawinięcia (mm) | Przewód | Kondensator oznaczenie | Kondensator pojemn (pF) | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3,5 | 7 | zwoj przy zwoju | 0,1 CuJJ | – | – | nawinięta |
| | 7 | 5 | ” | 0,1 CuJJ | – | – | na L2 lub L3 |
| L1 | 14 | 4 | ” | 0,2 CuJJ | – | – | |
| L4 | 21 | 3 | * | 0,1 CuJJ | – | – | * między |
| | 28 | 3 | * | 0,1 CuJJ | – | – | zwojami L2 lub L3 |
| | 3,5 | 48 | zwój przy zwoju | 0,15 CuE | | 82 | |
| | 7 | 24 | ” | 0,25 CuE | | 27 | |
| L2 | 14 | 15 | ” | 0,4 CuE | C1 | 22 | |
| L4 | 21 | 12 | l = 10 mm | 0,5 CuE | C2 | – | stroją się z |
| | 28 | 9 | l = 10 mm | 0,5 CuE | | – | pojemnością układu |

Konieczne jest przyłączenie diod ostrzowych (dowolnego typu) równolegle do uzwojeń przekaźników. Brak ich, zwłaszcza na uzwojeniu MT6, powoduje prawie natychmiastowe uszkodzenie napięciem samoindukcji , prostownika zasilacza i tranzystora wyjściowego układu VOX.

Tłumik wejściowy jest wykonany przez bezpośrednie przylutowanie rezystorów R1, R2, i R3 do wyprowadzeń stabilnego przełącznika Isostat o pojedynczej długości układu zestyków.

Wartości oraz cechy drobnych elementów montażowych podano na schematach. Wszystkie rezystory mają obciążalność 0,25 W; kondensatory blokowe powinny być ceramiczne lub monolityczne o możliwie małych wymiarach zewnętrznych.

## MONTAŻ I URUCHOMIENIE

Płytki nowej wersji odbiornika mają zastąpić wykonane wg wersji poprzedniej, przeto z dużą dokładnością należy zachować ich wymiary zewnętrzne oraz rozmieszczenie otworów służących do umocowania w konstrukcji mechanicznej transceivera.

Wszystkie elementy, jak: rezystory, kondensatory itp. powinny być przed montażem sprawdzone oraz mieć oczyszczone i pocynowane wyprowadzenia. Układy scalone najlepiej umieszczać w podstawkach, gdyż sprawdzenie ich przed montażem w warunkach amatorskich jest niemożliwe. Punkty wyprowadzeń z płytek należy wyposażyć w odpowiednie końcówki lutownicze, umożliwiające kilkakrotne lutowanie przewodów bez uszkodzenia ścieżek.

Przed montażem w bloku w.cz. lub panelu transceivera, płytki należy sprawdzić pod względem działania ich układów elektronicznych z jednoczesnym przeprowadzeniem ewentualnych korekt. Czynność tę (jak stwierdził autor) lepiej jest przeprowadzić w następujący sposób.

◎ Zestawić prowizorycznie blok w.cz., umieszczając płytki układu wejściowego między trzema płytkami ekranującymi (blacha Al – 1 mm). Kondensator Cx sprzęgający filtr pasmowy przepuścić przez otwór ∅ 8 mm wycięty w środkowej płytce ekranującej.

◎ Blok wejściowy oraz płytkę pośr.cz. umieścić obok posiadanego transceivera, wyprowadzając z niego ekranowanym przewodem w.cz. sygnały VFO i BFO. Połączyć prowizorycznie odpowiednimi przewodami poszczególne punkty układów regulacji i zasilania zgodnie z opisem pierwszej wersji transceivera (nr 3/80).

◎ Po włączeniu zasilania RN4 ustawić w położenie odpowiadające maksymalnemu wychyleniu wskazówki S-metra. Doprowadzając z generatora sygnałowego (lub GDO) sygnał 9 MHz do wejścia filtra kwarcowego zestroić transformatory Tr2 i Tr4 na maksimum wychylenia S-metra.

◎ Doprowadzając sygnał w.cz. do wejścia odbiornika (np. na zakresie 3,5 MHz) zestroić transformator Tr1 oraz cewki L1 i L3 obserwując wskazania S-metra. Nasłuchując na głośnik lub słuchawki zestroić Tr3 na maksimum szumów, a w przypadku gdy będą zbyt duże, stłumić obwód rezonansowy transformatora Tr3 rezystorem R19 (5...8 kΩ), który ma swoje miejsce na płytce montażowej.

Czynności związane z zestrojeniem filtra pasmowego należy wykonywać początkowo przy maksymalnym wzmocnieniu w.cz. (0 V napięcia polaryzacji z potencjometru P2), zmniejszając je w miarę osiągania rezultatów.

◎ Po prowizorycznym przyłączeniu anteny można sprawdzić działanie odbiornika na wszystkich pasmach, korygując zakres działania ARW (rezystory nastawne RN4 i RN5) oraz wzmocnienie całego toru, ustawiając RN2 w odpowiednie położenie.

## UWAGI KOŃCOWE

Wymiana płytek odbiornika na nowe może być dokonana jednorazowo lub w dwóch etapach. Autor początkowo wymienił tylko płytkę pośr.cz. wykorzystując napięcie ARW wyprowadzone z pkt. Z (rys. 2) do regulacji kaskody dawnego układu wejściowego (rys. 3, nr 1/80). Uzyskane rezultaty były zupełnie zadowalające, pomijając utrzymywanie się zakłóceń intermodulacyjnych na nie zmienionym poziomie.

Artykuł niniejszy, być może, umożliwi mniej zaawansowanym czytelnikom, wykonanie we własnym zakresie dobrego (i stosunkowo prostego) odbiornika radiokomunikacyjnego na pasma amatorskie, pracującego stabilnie, np. w połączeniu z generatorem pasmowym (VFO), którego opis konstrukcji był zamieszczony w nrze 4/83 Biuletynu PZK.

Bardziej zaawansowani, wprowadzając do toru m.cz. ogranicznik zakłóceń impulsowych, filtr m.cz. (aktywny czy pasywny) lub wzmacniacz z kształtowaniem charakterystyki, jeszcze bardziej zwiększa walory użytkowe odbiornika. Narzucone wymiary płytki pośr.cz. uniemożliwiły wprowadzenie tych usprawnień w rozwiązaniu modelowym.

Kilkumiesięczne nasłuchy potwierdziły przydatność filtru PP9-A3 do pracy w torze odbiorczym, mimo przeznaczenia go przede wszystkim do celów nadawczych.

W porównaniu ze znanym ogólnie od kilku lat filtrem PP9-A2 (filtry były okresowo wymieniane) zauważalne (niekorzystne) różnice stwierdzono jedynie w trudnych warunkach występujących późnym wieczorem w pasmie 3,5 MHz lub w okresach wzmożonej propagacji w pasmie 14 MHz, kiedy słyszane są jednocześnie stacje europejskie, odbierane ze znacznym poziomem, jak i Dx-owe odbierane z poziomem małym.

# Naprawy sprzętu elektronicznego – część II

## SZCZEGÓŁOWA LOKALIZACJA USZKODZENIA

Miejsce i charakter uszkodzenia ustalone przy wstępnej lokalizacji są podstawą do wyboru rodzaju i toku szczegółowych badań diagnostycznych, jakie należy zastosować dla prawidłowego wykonania naprawy. Mogą to być: badania napięć i przebiegów elektrycznych, pomiary rezystancji, zdejmowanie charakterystyk przenoszenia określonych członków funkcjonalnych naprawianego urządzenia itd.

Badania kontrolne prowadzące do wyszukania uszkodzenia mogą różnić się znacznie, zależnie od posiadanego do dyspozycji zestawu przyrządów pomiarowo-kontrolnych oraz warunków w jakich jest realizowana naprawa. Inny program badań jest stosowany wtedy, gdy uszkodzenie jest lokalizowane i naprawiane w warsztacie, a inny, gdy naprawa odbiornika jest przeprowadzana w domu użytkownika.

Warto również podkreślić, że przy ich realizacji obowiązuje zasada systematyczności – kolejnego zacieśniania poszukiwań wokół „uszkodzenia". Jeśli w czasie badań zostaną dostrzeżone jakieś inne niepożądane objawy czy zjawiska, które nie są powodem reklamowanej złej pracy urządzenia, to nie należy się nimi na razie zajmować. Należy do nich powrócić po usunięciu właściwego uszkodzenia.

Wskazówki szczegółowej lokalizacji uszkodzeń, przedstawione w dalszej części artykułu, oparto na przykładzie telewizora Neptun 427 (schemat w nrze 7–8/80, str. 181–186 lub nr 11/83 str. 16–17).

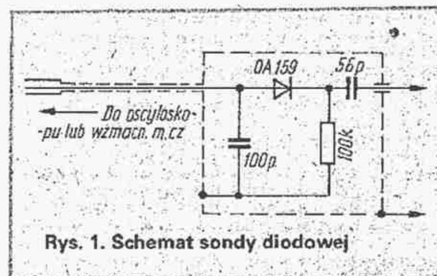
Klasyczną metodą badania wspólnego toru wizji i fonii, umożliwiającą szybkie wyszukanie uszkodzenia jest metoda badania „na przechodzenie sygnału". Można ją stosować w każdym przypadku, tzn. wtedy, kiedy występuje brak odbioru wizji i fonii jak również i wtedy, kiedy ich odbiór pozostawia coś do życzenia.

Źródłami sygnału do badania tą metodą mogą być: miejscowa stacja telewizyjna, generator w.cz., wobulator, generator kraty oraz każdy inny, którego częstotliwość podstawowa lub jej harmoniczne mieszczą się w zakresie częstotliwości przenoszonych przez badane stopnie.

Dość prostym sposobem badania jest prześledzenie, do którego stopnia toru przedostaje się sygnał wizji miejscowej stacji telewizyjnej. Jako wskaźnik, wykrywający obecność sygnału w poszczególnych punktach toru, może być zastosowany oscyloskop lub znajdujący się w odbiorniku wzmacniacz m.cz. fonii, przyłączone przez sondę detekcyjną przedstawioną na rys. 1. Sondy nie stosuje się w przypadku sprawdzania sygnału za detektorem wizji.

Przy korzystaniu z oscyloskopu, na jego ekranie bywa widoczny sygnał wizji, a przy wykorzystywaniu wzmacniacza m.cz. będzie słyszalny z głośnika terkot o częstotliwości impulsów gaszących i synchronizujących ramki, tj. 50 Hz. Należy liczyć się przy tym z pewnymi zniekształceniami sygnału oglądanego na ekranie oscyloskopu, ponieważ sonda przenosi wąskie pasmo częstotliwości.

Dołączając sondę do wejść, a następnie wyjść poszczególnych stopni, od wzmacniacza w.cz. w kierunku kineskopu, można określić ostatnie miejsce, do którego sygnał dociera. Dla skrócenia czasu lokalizacji uszkodzenia, zamiast dołączać sondę do kolejnych punktów układu, poczynając od pierwszych stopni toru, można dołączać ją do miejsca znajdującego się mniej więcej w połowie toru. W przykładowym odbiorniku sonda może więc być po raz pierwszy dołączona do bazy tranzystora T2 (sekcja 4). Pojawienie się sygnału wizji na ekranie lampy oscyloskopowej lub terkotu w głośniku oznacza, że tor wizji od wejścia do miejsca pomiaru działa prawidłowo. Jeden pomiar wystarcza więc, żeby obszar poszukiwań uszkodzenia zmniejszył się bardzo znacznie. Jeśli następnie sonda zostanie dołączona do kolektora tranzystora T3 (wyjście sekcji 5), czyli znowu w połowie odcinka toru podejrzanego o złe działanie, przy czym sygnał nie pojawi się, będzie to oznaczało, że uszkodzenie znajduje się między bazą tranzystora T2 a kolektorem tranzystora T3. Kolejne dołączenie sondy do bazy tranzystora T3 i ewentualnie do kolektora tranzystora T2, umożliwia w danym przypadku określenie, czy jest uszkodzony któryś z tranzystorów (lub element współpracujący), czy też filtr pośr.cz. znajdujący się między tranzystorami. Badając następnie napięcia w poszczególnych miejscach uszkodzonego układu lub odpowiednie rezystancje, można zazwyczaj określić, który z elementów układu jest uszkodzony lub w którym miejscu znajduje się przerwa czy też zwarcie.



Rys. 1. Schemat sondy diodowej

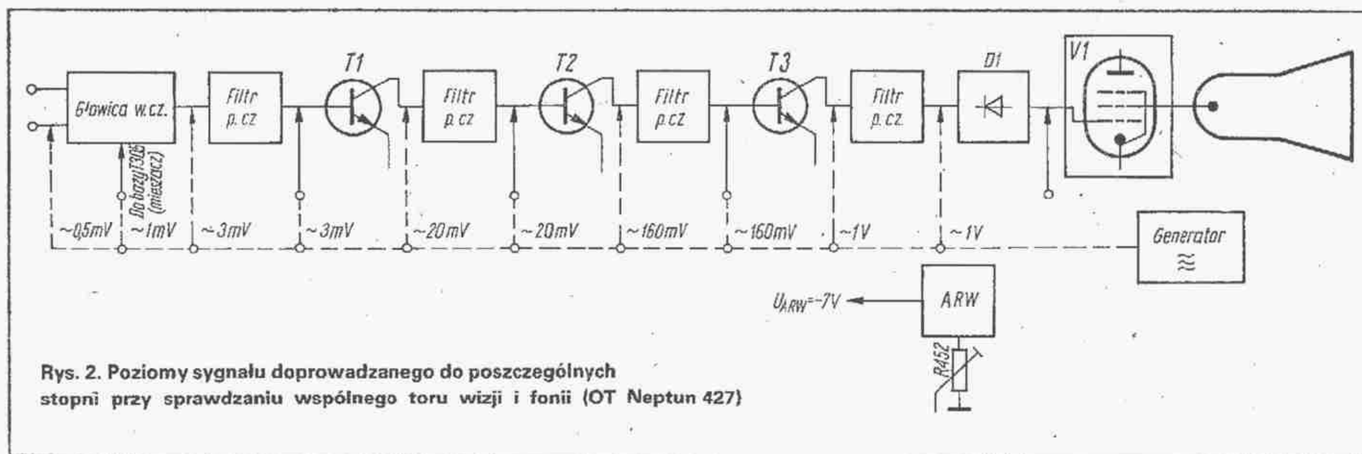
Tę samą metodę badania toru wizji można stosować również wtedy, kiedy ma się do dyspozycji, np. generator kraty lub generator w.cz. z modulacją amplitudy. Najlepszym wskaźnikiem przechodzenia sygnału jest wówczas kineskop naprawianego odbiornika, przy czym tor wizji należy badać, poczynając od wyjścia w kierunku wejścia. Jeśli sygnał będzie przechodził od miejsca jego podania do kineskopu, będzie na nim każdorazowo widoczna krata lub pasy poziome (przy korzystaniu z generatora w.cz.). W razie, gdy uszkodzenie będzie znajdowało się między punktem dołączenia sygnału a kineskopem, to ekran kineskopu będzie jasny (brak sygnału). Dla szybkiego zlokalizowania uszkodzenia zaleca się i w tym przypadku doprowadzanie sygnału do miejsca znajdującego się w połowie badanego odcinka toru.

Sygnał stosowany do badania powinien mieć odpowiednią amplitudę. Prawidłowe poziomy sygnału doprowadzanego do poszczególnych miejsc toru wizji, w przykładowym odbiorniku, niezbędne do otrzymania na ekranie kineskopu kontrastowego obrazu, są przedstawione na rys. 2. Częstotliwość sygnału powinna mieścić się w pasmie częstotliwości przenoszonych przez badany tor.

Bardziej wartościowe wyniki można uzyskać przy użyciu generatora z wobulatorem. Za pomocą jego można szybko wykryć w omawianym torze uszkodzenia powodujące nie tylko brak wizji i fonii, ich osłabienie, ale także i uszkodzenia, które powodują pogorszenie jakości odbieranego obrazu i dźwięku.

W celu zlokalizowania uszkodzenia należy generator wobulowany przyłączyć do odpowiedniego miejsca toru (według podanych wyżej zasad), a współpracujący oscyloskop – do katody kineskopu. Jeśli uszkodzenie będzie się znajdowało między miejscami przyłączenia przyrządów, to na ekranie oscyloskopu nie otrzyma się krzywej przenoszenia układów objętych w danej chwili kontrolą lub będzie ona miała nieprawidłowy kształt, względnie otrzymanie jej będzie wymagało doprowadzenia sygnału o niewłaściwym, zbyt wysokim poziomie. Wtedy, kiedy uszkodzenie będzie się znajdować poza punktami dołączenia przyrządów, kształt krzywej będzie prawidłowy przy właściwym poziomie sygnału.

Przy naprawach przeprowadzanych u użytkownika w domu najwygodniej jest korzystać z sygnału stacji telewizyjnej. Ponieważ jednak nie zawsze sygnał otrzymany z anteny jest dostatecznie silny,



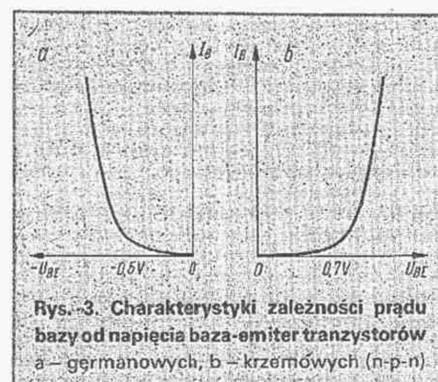

Rys. 2. Poziomy sygnału doprowadzanego do poszczególnych stopni przy sprawdzaniu wspólnego toru wizji i fonii (OT Neptun 427)

warto posługiwać się małym generatorem przenośnym.

Przykładem dobrego przenośnego telewizyjnego generatora serwisowego jest generator typu K-950, produkowany w Zjednoczonych Zakładach Elektronicznej Aparatury Pomiarowej MERATRONIK. Pracuje on na zasadzie stałego podziału częstotliwości sterującej i wykorzystaniu otrzymanych tą drogą impulsów do formowania w układach logicznych całkowitego sygnału wizyjnego telewizji monochromatycznej. Należy tu podkreślić, że generator K-950 może być stosowany do sprawdzania nie tylko toru wizji, ale także układów synchronizacji, zbieżności i czystości kolorów w telewizorach kolorowych, a także liniowości odchylania.

Nie posiadając wymienionego lub podobnego generatora można stosować inne, nawet o wiele prostsze, wykonane samodzielnie. W literaturze technicznej można znaleźć wiele różnych układów takich generatorów. Do najprostszych należą generatory samodławne i multiwibratory wytwarzające wąskie impulsy powtarzane z częstotliwością rzędu kilkudziesięciu kiloherców. Szerokie widmo częstotliwości jakie generują, pozwala na ich używanie nie tylko przy sprawdzaniu wzmacniaczy wizji, ale również przy badaniach wzmacniaczy pośr.cz., a nawet wzmacniaczy w.cz.

Przy stosowaniu prostego generatora oglądany obraz na ekranie kineskopu składa się z szeregu pionowych lub skośnych linii. Kontrast uzyskiwanego obrazu zależy od miejsca dołączenia generatora. Na pewno będzie on mniejszy po przyłączeniu generatora do wyjścia wzmacniacza pośr.cz. od tego, jaki uzyskuje się po przyłączeniu go do wejścia wzmacniacza wizji. Podobnie, gdy generator zostanie przełączony z wejścia wzmacniacza pośr.cz. w obwód wzmacniacza w.cz. Powodem jest to, że wyższe harmoniczne sygnału z generatora mają mniejszą amplitudę.




Rys. 3. Charakterystyki zależności prądu bazy od napięcia baza-emiter tranzystorów a – germanowych, b – krzemowych (n-p-n)

Po zawężeniu obszaru złego lub niepewnego działania odbiornika do jednego stopnia, należy przystąpić do pomiaru wartości napięć w określonych miejscach układu danego stopnia. Wyniki pomiarów porównuje się z wartościami określonymi przez producenta urządzenia, bądź – w razie ich braku – z wartościami przyjmowanymi dla tego rodzaju elementów czynnych i układów w literaturze i schematach podobnych urządzeń. Pomiary i analiza ich wyników powinny być kontynuowane aż do jednoznacznego wyodrębnienia wadliwego elementu lub podzespołu.

Wartości napięć w układach lampowych w dobrze działającym urządzeniu mogą się różnić nawet o ±10% od podanych w instrukcji serwisowej lub uwidocznionych na schemacie. W układach tranzystorowych, gdzie większość zasilających napięć jest stabilizowana, różnice większe od ±5% należy traktować jako podejrzane, bowiem mogą one wskazywać na uszkodzenie układu.

W przypadku wzmacniaczy tranzystorowych korzystne jest zapamiętanie następujących współzależności:

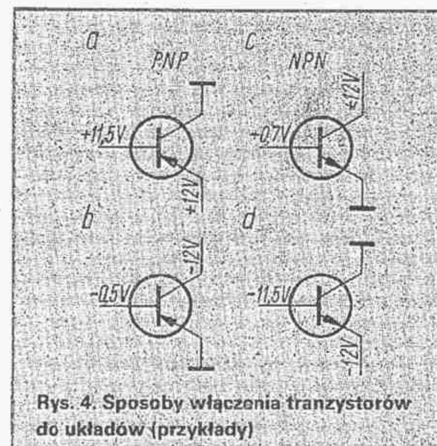
– tranzystor germanowy przewodzi wtedy, gdy napięcie baza-emiter ($U_{BE}$) jest ujemne i w pracującym układzie praktycznie wynosi przynajmniej –0,5 V, a tranzystor krzemowy (typu n-p-n), gdy napięcie to jest dodatnie i równe lub większe od +0,7 V (rys. 3a,b);

– strzałka w symbolu tranzystora wskazuje elektrodę (rys. 4c,d) lub elektrody (rys. 4a,b), na których w czasie prawidłowej pracy układu powinny być najniższe potencjały.

Fakt uszkodzenia lokalnej heterodyny można łatwo poznać po tym, że przy załączonej antenie i regulatorze kontrastu ustawionym na maksimum, nie ma obrazu i towarzyszącego mu dźwięku, a tylko jest widoczne silne „śnieżenie" na ekranie i słychać szum z głośnika, przy czym śnieżenie i szum nie zmieniają się przy pokręcaniu gałką „dostrojenia". Jeśli przy pokręcaniu gałką regulatora dostrojenia zmienia się intensywność śnieżenia ekranu i szumu z głośnika, należy sądzić, że heterodyna pracuje, ale z niewłaściwą częstotliwością.

Dosyć trudne do zlokalizowania są uszkodzenia powodujące chwilowe przerwy w odbiorze obrazu i dźwięku. Ich przyczyną mogą być: tzw. „zimne lutowania" któregoś z elementów, mikroskopijne pęknięcia ścieżek, źle kontaktujące złącza, złe styki w przełącznikach, zwieranie jednego z elementów z masą lub z innym elementem oraz jakiś wadliwy element w torze.

Przy lokalizacji tego rodzaju uszkodzeń najlepsze wyniki można osiągnąć stosując metodę lekkiego ostukiwania małym gumowym młoteczkiem (może to być np. kawałek gumki szkolnej nałożonej na plastykowy pręcik), zespołów i elementów w uszkodzonym torze. Czym uderzenia będą bliższe względem miejsca zwarcia lub przerwy, tym silniejsze będą zmiany w jakości obrazu lub trzaski w głośniku. Ostukiwanie płyty montażowej odbiorni-




Rys. 4. Sposoby włączenia tranzystorów do układów (przykłady)

Cd. na str. 20

# Odbiorniki telewizyjne NEPTUN 432 i 632

**Odbiorniki telewizyjne NEPTUN 432 i 632, produkowane w Gdańskich Zakładach Elektronicznych UNITRA–UNIMOR, są przeznaczone do odbioru programów telewizji czarno-białej, emitowanych w pasmach od I do V według standardu OIRT. Spełniają wymagania Polskich Norm dla odbiorników stacjonalnych II klasy. Odbiornik typ 432 jest wyposażony w antyimplozyjny kineskop o przekątnej 50 cm, a typ 632 – o przekątnej 61 cm.**

Odbiorniki te, dzięki zastosowaniu nowoczesnych układów zrealizowanych w oparciu o układy scalone (6 szt.) w wersji modułowej, dobrej stabilizacji napięć zasilających oraz zastosowaniu wypróbowanego, niezawodnego stopnia końcowego odchylania poziomego, pracującego z lampami PL504 i PY88, mogą zadowolić ich użytkowników, a także i techników serwisu.

Odbiorniki są przystosowane do współpracy z magnetofonem i do dołączenia słuchawek; mają też wyłącznik głośnika wewnętrznego.

Schemat ww. odbiorników przedstawiono na rys. 1 (str. 16–17).

**DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Wejście antenowe: | koncentryczne o impedancji 75 Ω (wspólne dla zakresów VHF i UHF) |
| Czułość toru wizji ograniczona synchronizacją: | |
| – w pasmie VHF: | ≤ −72 dB/mW |
| – w pasmie UHF: | ≤ −68 dB/mW |
| Maksymalna użytkowa moc wyjściowa fonii przy dewiacji = ±50 kHz. | ≥3 W |
| Wyjścia: | |
| – gniazdo MAGNETOFON | 80 mV przy 500 mV na głośniku, rezystancja wewnętrzna 18 kΩ |
| – gniazdo SŁUCHAWKI: | 1,9 V przy 500 mW na głośniku, rezystancja wewnętrzna 200 Ω |
| Pobór mocy z sieci: | ≤ 100 W |
| Wymiary: | |
| – NEPTUN 432 | 600×420×345 mm |
| – NEPTUN 632 | 700×505×410 mm |
| Masa: | |
| – NEPTUN 432 | 21 kg |
| – NEPTUN 632 | 24 kg |

**OPIS UKŁADU**

Na wejściu odbiornika zastosowano typową głowicę zintegrowaną VHF/UHF typ ZTG 40.25.01.65.02, z którą współpracuje czterosegmentowy zespół załączająco-programujący typ ZZP 20410M.

Głowica składa się z części VHF i UHF zmontowanych na dwóch oddzielnych płytkach drukowanych umieszczonych w metalowej obudowie ekranującej. Część VHF składa się ze wzmacniacza w.cz., mieszacza i heterodyny pracujących z tranzystorami BF272A, AF139 i AF106, a część UHF ze wzmacniacza w.cz. i mieszacza samodrgającego, pracujących z tranzystorami BF272A i BF181D. Ponadto przy pracy w pasmach UHF, mieszacz z części VHF jest wykorzystywany jako pierwszy stopień wzmocnienia pośr.cz. Przestrajanie obwodów w głowicy odbywa się przez zmianę pojemności diod warikapowych BB139 (część VHF) oraz BB105A (część UHF). Do przełączania zakresów zastosowano diody BA182 i BAP795.

Schemat głowicy przedstawiono na rys. 2 (str. 18).

Napięcia zasilające, przełączające zakresy i regulacyjne (warikapowe) są doprowadzane do głowicy za pomocą zespołu załączająco-programującego, którego schemat przedstawiono na rys. 3 (str. 19). Zespół składa się przede wszystkim z czterech trzypozycyjnych przełączników zakresów i czterech bardzo stabilnych potencjometrów paskowych oraz przełączników Isostat. Te ostatnie służą do włączania uprzednio zaprogramowanych kanałów.

Sygnał pośr.cz. z wyjścia głowicy jest doprowadzany przez złożony filtr pasmowy (zawierający między innymi elementy dopasowujące do głowicy i układu scalonego), do wejścia układu scalonego US11 (wyprowadzenia 1 i 2).

Układ scalony US11 ze współpracującymi elementami pełni funkcję wzmacniacza pośr.cz. oraz kluczowanego układu ARW wpływającego na wzmocnienie samego wzmacniacza pośr.cz. a także głowicy. Do ustalania właściwych warunków pracy głowicy i wzmacniacza pośr.cz. zastosowano rezystory nastawne R20 (opóźnienie ARW) oraz R24 (próg ARW).

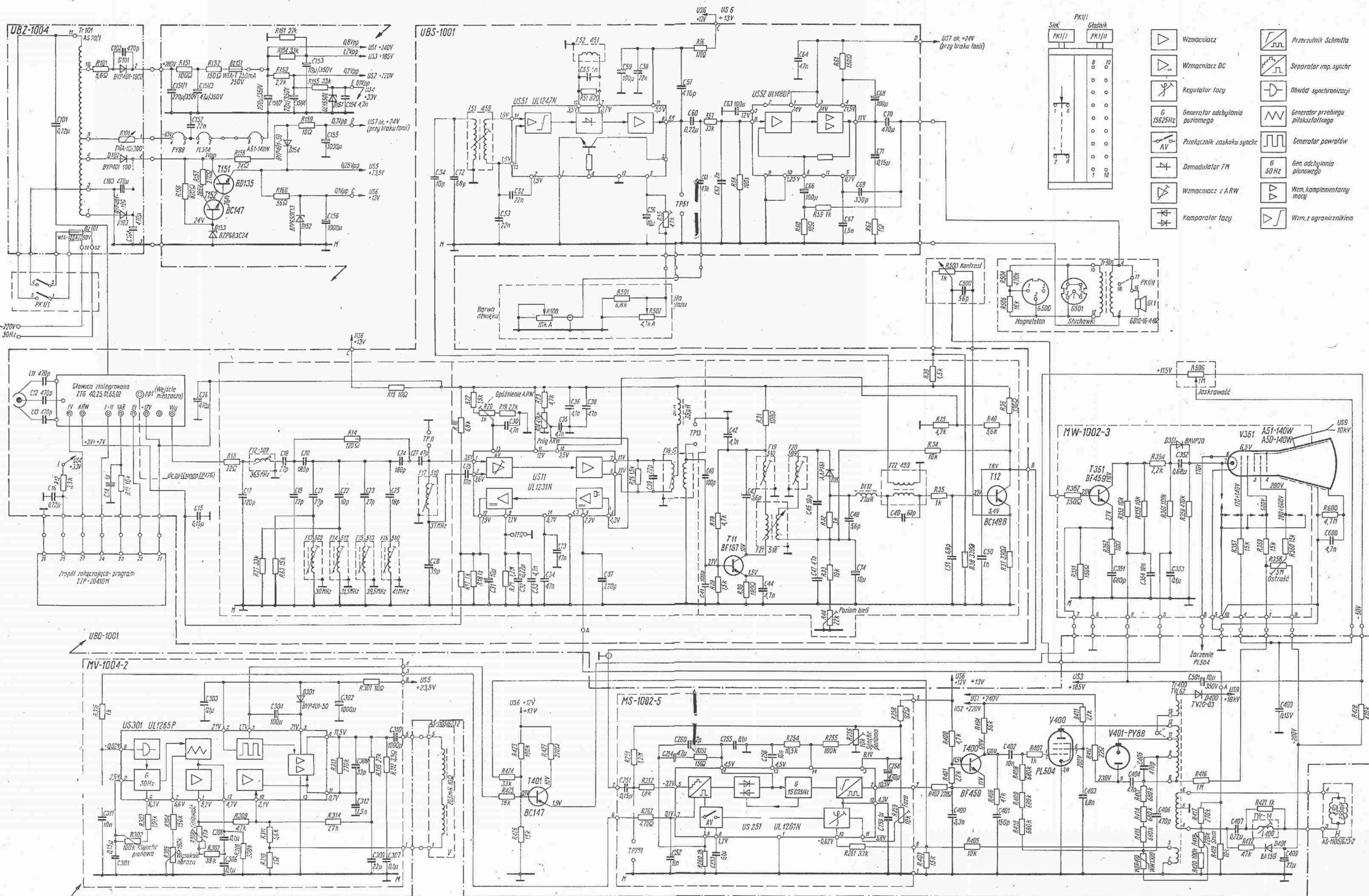
Wzmacniacz pracujący z tranzystorem T11 stanowi ostatni stopień wzmocnienia sygnałów pośr.cz. Współpracujące z nim filtry F18, F19 i F20 oraz złożony filtr pasmowy znajdujący się między głowicą i układem scalonym US11 zapewniają odpowiedni kształt charakterystyki przenoszenia wzmacniacza pośr.cz.

Detektor wizji pracuje z diodą D11. Za detektorem znajduje się eliminator częstotliwości różnicowej i wtórnik wizyjny pełniący funkcję układu dopasowującego i inwertera sygnałów. W układzie wtórnika znajduje się rezystor nastawny R41 umożliwiający ustalenie właściwego poziomu bieli oraz potencjometr R503 pełniący funkcję regulatora kontrastu.

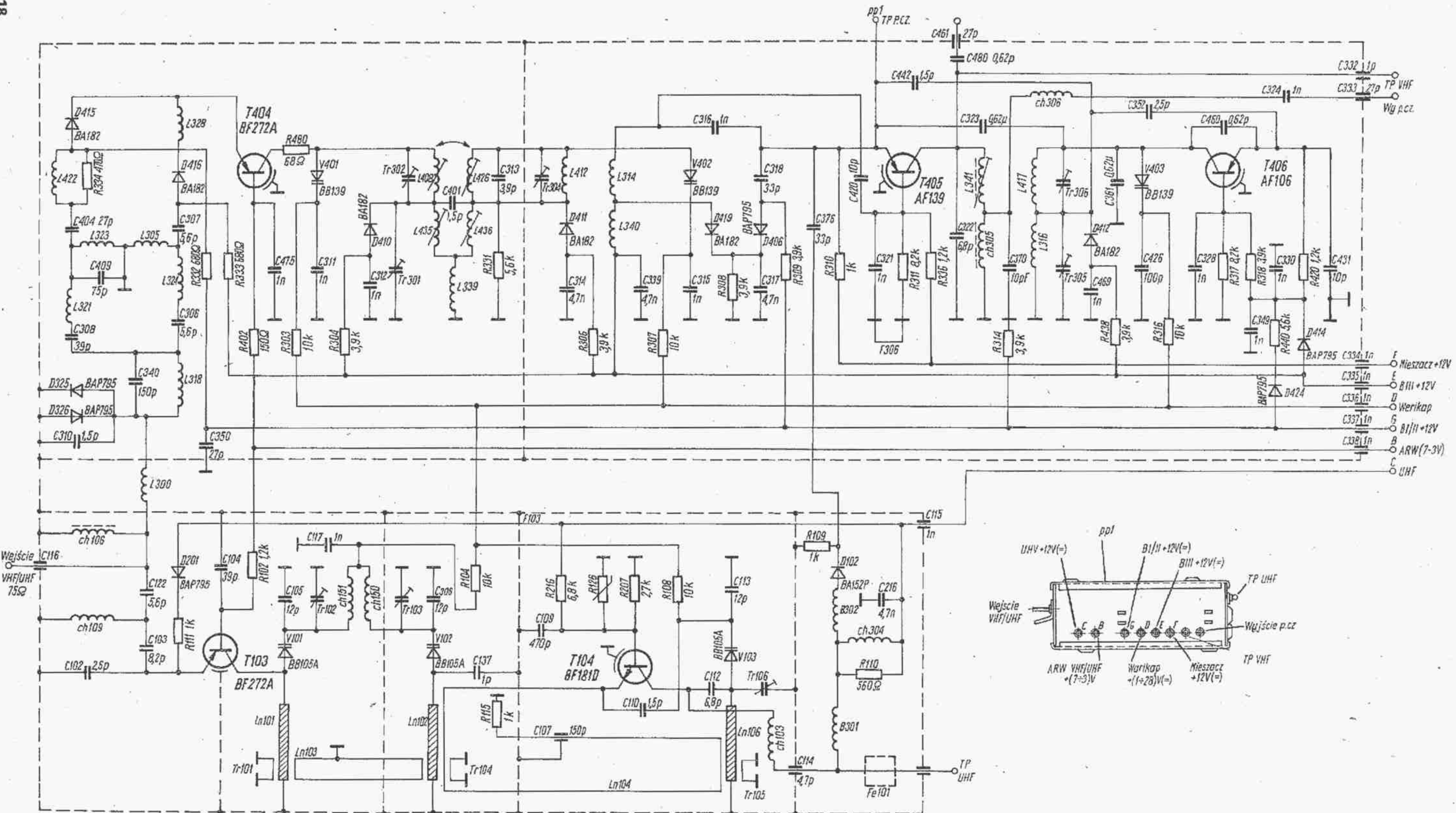
Stopień końcowy wzmacniacza wizji pracuje z tranzystorem T351. Kompensację częstotliwościową wzmacniacza zapewniają elementy C351 i R352, natomiast dioda D351, kondensator C352 i rezystor R356 stanowią układ ogranicznika prądu kineskopu, ograniczający maksymalny prąd kineskopu do wartości 150 μV. Maksymalną wartość prądu ustalono przez odpowiednie dobranie wartości rezystora R356.

Układ ograniczający prąd kineskopu do określonej wielkości zabezpiecza jednocześnie przed przeciążeniem prądowym półprzewodnikowy prostownik wysokiego napięcia oraz powoduje ograniczenie zmian napięcia przyspieszającego na anodzie kineskopu i zmian szerokości obrazu.

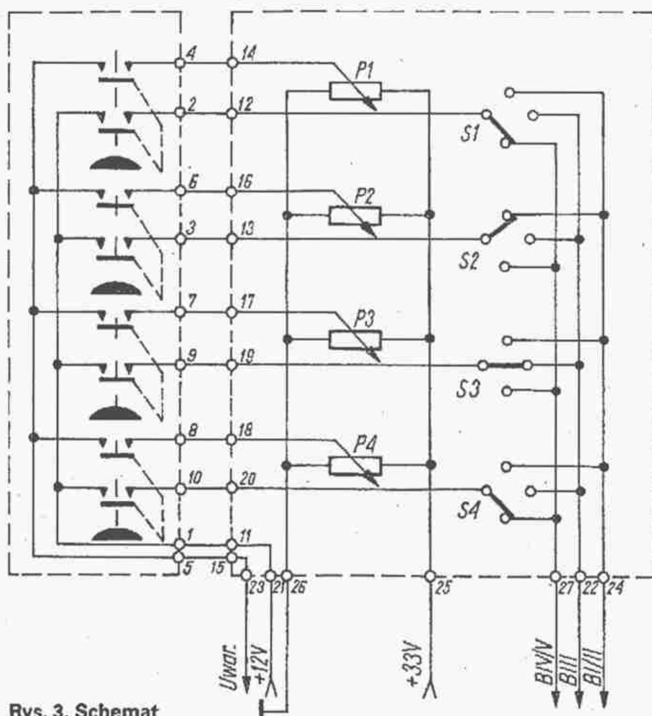
Wydzielony tor fonii zrealizowano z dwoma układami scalonymi US51 i US52. Pierwszy z nich spełnia funkcję wzmacniacza ogranicznika częstotliwości różnicowej fonii, detektora (koincydencyjny) oraz przedwzmacniacza m.cz. o regulowanym stałoprądowym wzmocnieniu, a drugi funkcję wzmacniacza mocy m.cz. Między układami scalonymi znajduje się regulator barwy dźwięku (R500) oraz układ deemfazy. Regulator głośności (R502) umiejscowiono w układzie przedwzmacniacza m.cz. Rezystor nastawny R55 służy do wstępnego ograniczenia głośności. W module synchronizacji MS-1002-5 pracuje układ scalony US251. Oprócz niezbędnych układów zapewniających




Rys. 1. Schemat ideowy odbiorników telewizyjnych Neptun 632 i Neptun 432




Rys. 2. Schemat głowicy typu ZTG 40.25.01.65.02




**Rys. 3. Schemat zespołu ZZP20410M**

wydzielenie impulsów synchronizacji linii i ramki z sygnału wizyjnego znajdują się w nim także układy automatycznej regulacji fazy i częstotliwości (ARFiCz) zapewniające odpowiednią pracę generatora odchylania poziomego oraz sam generator.

Impulsy synchronizacji linii, po ich wydzieleniu są doprowadzane do układu ARFiCz w celu porównania ich fazy i częstotliwości z fazą i częstotliwością impulsów uzyskiwanych z generatora linii. W wyniku tego porównania jest uzyskiwane napięcie regulacyjne ustalające właściwą częstotliwość generatora linii. Ponieważ w odbiorniku telewizyjnym ważnym zagadnieniem jest także zgodność faz impulsów synchronizacji z impulsami powrotów indukowanymi w transformatorze wyjściowym linii, w układzie scalonym US251 jest wbudowany układ przesuwnika fazy. W razie wystąpienia nawet małej różnicy faz, zostaje natychmiast wytworzone w układzie napięcie regulacyjne, które powoduje powrót częstotliwości generatora do właściwej wartości. Do regulacji układu kontroli fazy służy rezystor nastawny R259.

Napięcie regulacyjne jest filtrowane w układzie złożonym z kondensatorów C260, C254 i C255 oraz rezystora R253.

Jeżeli wystąpi duża różnica między częstotliwościami impulsów synchronizacji i generatora linii i układy ARFiCz nie będą mogły zapewnić właściwej pracy układów odchylania poziomego, to korekcji częstotliwości generatora można dokonać za pomocą rezystora nastawnego R256, wprowadzając w obwód generatora dodatkowe napięcie.

Stopień końcowy odchylania poziomego jest sterowany impulsami uzyskiwanymi w obwodzie kolektora tranzystora T400 (stopień sterujący). Układ stopnia końcowego jest typowy i nie wymaga omówienia.

W module odchylania pionowego MV-1004-2 pracuje układ scalony US301. Spełnia on funkcję synchronizowanego generatora oraz wzmacniacza mocy.

Impulsy synchronizacji ramki są podawane do modułu odchylania pionowego przez człon całkujący złożony z elementów R316 i C311. W układzie scalonym jest on przekształcony tak, aby prawidłowo synchronizował generator ramki. Częstotliwość pracy generatora wyznacza stała czasowa układu składającego się z elementów C301, R302 (rezystor nastawny) i R303. Amplituda przebiegu piłokształtnego (wysokość obrazu) jest ustalana za pomocą rezystora nastawnego R305, a liniowość obrazu w pionie za pomocą rezystora nastawnego R308. Gałąź sprzężenia zwrotnego z rezystorem R311 zapewnia stabilną pracę wzmacniacza, tak pod względem amplitudy jak i liniowości odchylania.

Tranzystor T401 pracuje w układzie wygaszania powrotów (wtórnik emiterowy). Impulsy do wygaszania powrotów są pobierane z transformatora Tr400 (z uzwojenia 3–2) i z układu scalonego US301 (wyprowadzenie 3). Odpowiednio ukształtowane impulsy wygaszające są doprowadzane z emitera tranzystora T401 do emitera tranzystora T351 (stopień końcowy wizji). Impulsy te powodują zatykanie wzmacniacza wizji, a więc wygaszanie ekranu kineskopu podczas powrotów promienia kreślącego siatkę obrazową.

Blok zasilacza UBZ-1004 oraz układy zasilacza anodowego i nisko napięciowego pracują w układach konwencjonalnych.

*Z.B.*

# KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCJI

**UKŁADY ELEKTRONICZNE W PRAKTYCZNYCH ZASTOSOWANIACH – Janusz Justat, Zdzisław Tkaczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983. Wyd. 1, nakład 5025 egz., format B5, str. 144, rys. 42, cena zł 100.–**

Książka zawiera przykłady zastosowań nieskomplikowanych układów elektronicznych w różnego rodzaju urządzeniach domowych, w samochodach, a także w praktyce przemysłowej. Opisane układy zostały oparte niemal wyłącznie na podzespołach dostępnych na rynku krajowym. Z uwagi na mały stopień skomplikowania mogą być konstruowane nie tylko przez zawodowych elektroników, ale i przez hobbystów o przygotowaniu teoretycznym i praktycznym. Poszczególne rozdziały zawierają: podstawowe układy elektroniczne, układy do pomiaru i regulacji wielkości nieelektrycznych, układy z elementami optoelektronicznymi, układy elektroniczne dla hobbystów, układy elektroniczne w samochodach.

**PROBLEMY ELEKTRONIKI i TELEKOMUNIKACJI. PODSTAWY SYSTEMÓW HORYZONTOWYCH LINII RADIOWYCH – Mieczysław Rasiukiewicz, Andrzej Leśnicki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983. Wyd. 1, nakład 3000 egz., format B5, str. 269, rys. 129, cena zł 250.–**

Wydawnictwo pod nazwą „Problemy elektroniki i telekomunikacji" ma na celu popularyzację wśród inżynierów-elektroników nowych osiągnięć naukowych i technicznych w różnych dziedzinach elektroniki. Poszczególne zeszyty stanowią odrębne tematycznie całości i mają charakter informacji naukowo-technicznej. Tematem kolejnego, 42 zeszytu są systemy horyzontowych linii radiowych. Poszczególne rozdziały zawierają: ogólną charakterystykę systemów linii radiowych, cyfrowe i analogowe systemy radioliniowe, zagadnienia propagacji fal przy bezpośredniej widoczności anten z uwzględnieniem różnych rodzajów zaników, podstawowe wymagania na charakterystyki kanałów telefonicznych, telewizyjnych i kanałów do transmisji sygnałów cyfrowych, projektowanie systemu cyfrowego i analogowego, porównanie systemów.

Odbiorcy: inżynierowie-elektronicy i studenci wyższych szkół technicznych odpowiednich wydziałów.

**Redakcja nie zajmuje się sprzedażą i wysyłką książek.**

## Naprawy sprzętu elektronicznego – *Cd. ze str. 14*

ka i elementów powinno być bardzo lekkie, gdyż przy zbyt silnym uderzaniu można uniemożliwić sobie dokonanie właściwej naprawy. Na przykład, po mocniejszym uderzeniu, styk źle przylutowanego elementu może się polepszyć i dalsze ostukiwanie może już nic nie dać. Wynik nie jest trudny do przewidzenia – za kilka dni lub parę tygodni ukryte uszkodzenie da znowu znać o sobie.

Pewnym charakterystycznym rodzajem uszkodzeń są takie, które występują regularnie mniej więcej po tym samym czasie od chwili włączenia odbiornika do sieci.

Uszkodzenia te są określane jako uszkodzenia o charakterze termicznym, ponieważ występują dopiero po rozgrzaniu się odbiornika do pewnej temperatury. Włączając do sieci odbiornik, o którym wie się tylko to, że przerywa po rozgrzaniu się, należy zachować jak najdalej idącą ostrożność, ponieważ nie da się przewidzieć, z jakiego rodzaju uszkodzeniem ma się do czynienia.

Przy uszkodzeniach o charakterze termicznym nie należy – w pierwszym etapie naprawy – zdejmować ścianki osłaniającej wnętrze odbiornika od tyłu i ewentualnie od spodu aż do momentu pojawienia się uszkodzenia. W celu szybszego wywołania uszkodzenia można przykryć odbiornik pokrowcem lub kawałkiem tkaniny na przeciąg dwóch do trzech minut. Po ujawnieniu się uszkodzenia, w celu jego zlokalizowania, należy stosować te same metody, co i przy innych uszkodzeniach. Podanego czasu ewentualnego przykrycia odbiornika nie należy przedłużać, gdyż może to spowodować dodatkowe uszkodzenie.

Powodem złej jakości odbieranego obrazu może być także i kineskop. Pomijając przypadek utraty emisji, co jest łatwe do stwierdzenia, w praktyce spotyka się przypadki zwarć oraz upływności międzyelektrodowych. Upływności w danym przypadku to nic innego, jak zwarcie międzyelektrodowe, poprzez warstewki tlenków znajdujące się na elektrodach lub na swobodnie przemieszczającym się okruchu metalowym.

Zwarcie lub upływność w kineskopie może spowodować m. in. pogorszenie wyrazistości obrazu lub „smużenie" ciemnych fragmentów obrazu. Te ostatnie występują zazwyczaj wtedy, gdy ulegnie pogorszeniu stan izolacji między katodą i włóknem żarzenia kineskopu (upływność).

Zarówno zwarcia jak i upływności powodują zmiany napięć na określonych elektrodach kineskopu. Stąd wniosek, że najszybciej można je zlokalizować za pomocą woltomierza. Zwarcie lub upływność można starać się „przepalić". W tym celu należy zdjąć podstawkę z kineskopu i do wyprowadzeń zwartych elektrod dołączyć na chwilę kondensator elektrolityczny o pojemności rzędu 20 µF, naładowany do napięcia 200...250 V. Dla bezpieczeństwa, pierwszą próbę można przeprowadzić przy użyciu kondensatora o mniejszej pojemności.

W przypadku, jeżeli zwarcie lub upływność występuje między katodą i włóknem żarzenia kineskopu, to naładowany kondensator należy dołączyć jednym biegunem do katody, a drugim – do zwartych ze sobą wyprowadzeń włókna żarzenia. Zmniejsza się w ten sposób możliwość ewentualnego przepalenia włókna.

Próba przepalenia może się zakończyć trwałym uszkodzeniem kineskopu, np. przepaleniem włókna żarzenia. Z tego względu próbę przepalenia zwarcia należy uzgodnić z użytkownikiem odbiornika.

W ostatnich czasach coraz więcej zakładów usługowych dysponuje specjalistycznymi przyrządami do pomiaru jakości kineskopów, za pomocą których można także dokonać przepalenia ewentualnych zwarć międzyelektrodowych, a także regeneracji aktywności katod (przywracanie normalnej emisji kineskopu) *Z.B.*

# Podstawy techniki cyfrowej – część IV

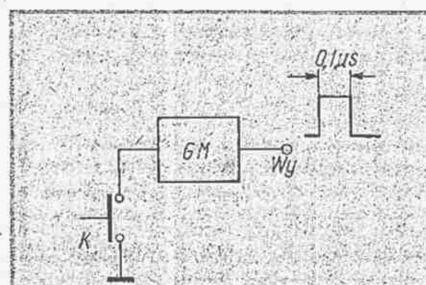
MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

## Przerzutniki

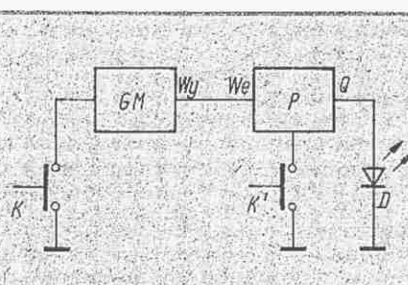
Drugą, podstawową rodziną elementów techniki cyfrowej obok bramek logicznych są **przerzutniki**. W odróżnieniu od bramek logicznych przerzutniki są elementami zawierającymi **pamięć**.

Dla wyjaśnienia pojęcia pamięci posłużymy się następującym przykładem. Przyjmijmy, że dysponujemy generatorem monostabilnym (GM) wyzwalanym ręcznie, generującym impuls o czasie trwania 0,1 µs. Generator taki przedstawiono symbolicznie na rys. 1. Układ działa w taki sposób, że każdorazowe przyciśnięcie klucza K powoduje generowanie na wyjściu Wy jednego impulsu o szerokości 0,1 µs. Pewnym problemem staje się jednak sprawdzenie, czy układ działa, generowany impuls jest bowiem za krótki, aby pobudzić do świecenia w sposób zauważalny żarówkę lub diodę LED. Jeden z możliwych sposobów sprawdzenia poprawności działania układu GM polega na zastosowaniu układu z pamięcią, czyli przerzutnika (rys. 2).

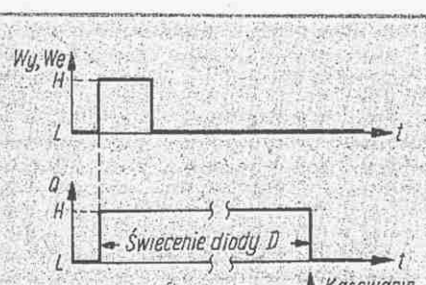
Załóżmy, że w stanie początkowym poziom napięcia na wyjściu Q przerzutnika P jest niski (L). Przyciśnięcie klucza K powoduje, że na wejściu We przerzutnika P pojawia się impuls z wyjścia GM. Zmiana poziomu na wejściu przerzutnika z L na H wymusza ustalenie się wysokiego po-



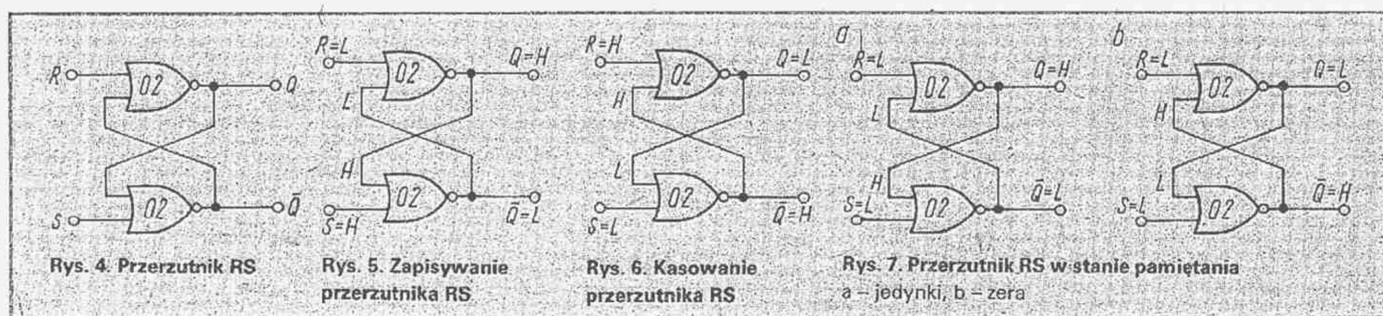
Rys. 1. Układ generatora monostabilnego wyzwalanego ręcznie



Rys. 2. Sprawdzenie działania generatora monostabilnego za pomocą przerzutnika



Rys. 3. Przebiegi w układzie testującym



Rys. 4. Przerzutnik RS

Rys. 5. Zapisywanie przerzutnika RS

Rys. 6. Kasowanie przerzutnika RS

Rys. 7. Przerzutnik RS w stanie pamiętania a – jedynki, b – zera

ziomu napięcia na wyjściu Q. Działanie pamięci przerzutnika P objawia się po zakończeniu impulsu: poziom napięcia na wyjściu Q nie ulega zmianie (rys. 3). Wysoki stan napięcia na wyjściu Q można utrzymać dowolnie długo. Powrót do stanu początkowego następuje po naciśnięciu klucza kasowania K'.

Dołączenie do wyjścia Q przerzutnika, diody typu LED umożliwia stwierdzenie, czy układ generatora GM działa poprawnie. Świecenie diody D sygnalizuje, że został wygenerowany impuls. Skasowanie przerzutnika (dioda D gaśnie) jest równoznaczne z gotowością do rejestracji następnego impulsu.

Przerzutnik jest więc elementem mogącym zapamiętać jeden stan jednego sygnału cyfrowego (zarejestrować jedno zdarzenie). Inaczej mówiąc, może zapamiętać **1 bit informacji**. W naszym przypadku informacją była obecność lub brak impulsu.

Omówimy teraz budowę prostego przerzutnika o nazwie RS, mogącego pracować w powyższym układzie.

**Przerzutnik RS**

Przerzutnik RS jest najprostszym układem z pamięcią. Można go zbudować z dwóch bramek NOR (rys. 4). Przerzutnik ma dwa wejścia: kasujące R (ang. reset) i ustawiające S (ang. set) oraz dwa komplementarne wyjścia: proste Q i zanegowane Q̄.

Zwykle nakłada się ograniczenie, aby sygnały R i S nie znajdowały się jednocześnie w stanie wysokim. Wówczas bowiem na obu wyjściach będzie jednocześnie stan niski (zgodnie z zasadą działania bramki NOR) i nie będzie spełniony warunek ich komplementarności. Przerzutnik znajduje się w stanie spoczynku (pamiętania), gdy na obu wejściach panuje niski poziom napięcia. W stanie tym napięcie na wyjściu prostym może mieć poziom niski (tj. Q = L i Q̄ = H) albo wysoki (tj. Q = H i Q̄ = L). Ponieważ w logice pozytywnej poziomowi wysokiemu odpowiada wartość logiczna 1, przyjęto następujące określenie: jeżeli na wyjściu prostym jest poziom wysoki (Q = H), to mówimy, że do przerzutnika jest wpisana jedynka lub że przerzutnik jest zapisany. W przeciwnym przypadku (Q = L) mówimy, że do przerzutnika jest wpisane zero lub że przerzutnik jest skasowany (wyzerowany). Przerzutnik RS jest zapisywany, jeżeli do wejścia S zostanie podany wysoki poziom napięcia (na wejściu R musi być poziom niski).

Na rys. 5 przedstawiono poziomy napięć w poszczególnych punktach układu podczas zapisywania przerzutnika. Powrót napięcia na wejściu S do poziomu L spowoduje, że przerzutnik będzie pamiętał zapisaną jedynkę tak długo, dopóki nie zostanie skasowany.

Przerzutnik można skasować podając do wejścia R wysoki poziom napięcia. Powstaje wówczas sytuacja przedstawiona na rys. 6.

Powrót napięcia na wejściu R do poziomu niskiego powoduje, że przerzutnik pozostaje wyzerowany aż do momentu wpisania następnej jedynki.

Na rysunku 7 przedstawiono poziomy napięć występujące w układzie w stanie pamiętania jedynki i zera. Warto zwrócić uwagę na dwa fakty:

– kasowanie przerzutnika skasowanego nie zmienia napięć wyjściowych,

– wpisywanie jedynki do przerzutnika zapisanego nie zmienia napięć wyjściowych.

Opis działania przerzutników podaje się najczęściej – ze względu na krótki i przejrzysty zapis – w postaci tablic.

Na rysunku 8 przedstawiono tablicę ilustrującą działanie przerzutnika RS. W kolumnie oznaczonej $Q_{n+1}$ jest podawany poziom napięcia na wyjściu Q, jaki ustali się w odpowiedzi na określoną kombinację sygnałów wejściowych. Symbol $Q_n$ oznacza, że stan przerzutnika nie ulega zmianie, tzn. poziom napięcia na wyjściu Q pozostaje taki sam, jaki był przed ustawieniem danej kombinacji napięć wejściowych. Znak zapytania oznacza zabronioną kombinację sygnałów wejściowych. Przerzutnik RS można bezpośrednio zastosować do opisanego wyżej układu, w którym występowała konieczność rejestracji pojedynczego impulsu (rys. 9). W praktyce konieczność taka zachodzi np. w próbnikach układów scalonych TTL.

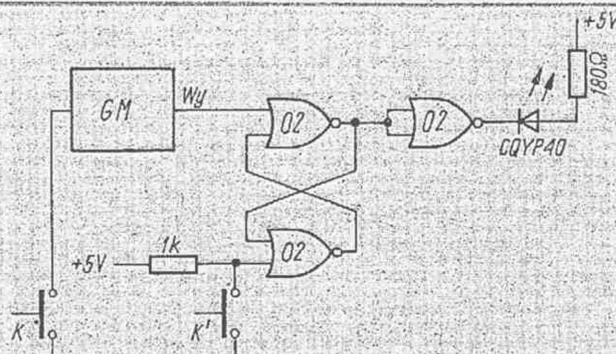
Często do budowy przerzutnika zamiast bramek NOR używa się bramki NAND (rys. 10). Przerzutnik taki jest zapisywany (kasowany), gdy napięcie na wejściu ustawiającym (kasującym) przyjmie poziom **niski**. Stąd nazwa przerzutnika: R̄S̄[1] dla odróżnienia od układu zbudowanego z bramek NOR. Pewna odmienność w tym przypadku polega na tym, że wyjście proste Q jest wyprowadzone z bramki sterowanej sygnałem ustawiającym, a wyjście zanegowane Q̄ z bramki sterowanej sygnałem kasującym.

Tablicę opisującą działanie przerzutnika RS przedstawiono na rys. 11.

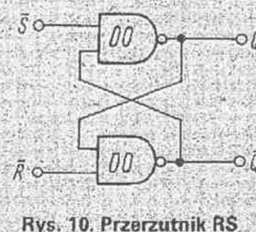
1 *Przerzutnik ten czasem jest też nazywany RS*

| R | S | $Q_{n+1}$ |
|---|---|---|
| L | L | $Q_n$ |
| L | H | H |
| H | L | L |
| H | H | ? |

Rys. 8. Tablica działania przerzutnika RS



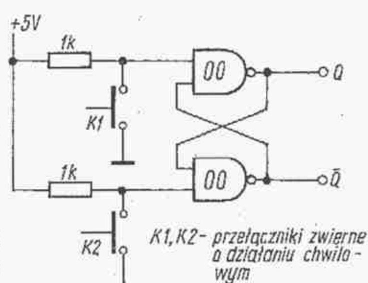
Rys. 9. Układ do testowania przerzutnika monostabilnego



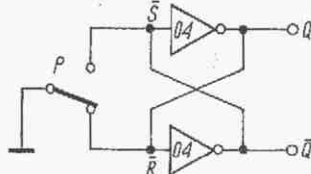
Rys. 10. Przerzutnik RS

| $\bar{R}$ | $\bar{S}$ | $Q_{n+1}$ |
|---|---|---|
| L | L | ? |
| L | H | L |
| H | L | H |
| H | H | $Q_n$ |

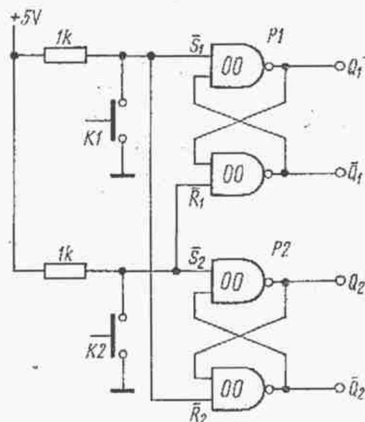
Rys. 11. Tablica działania przerzutnika $\bar{R}\bar{S}$



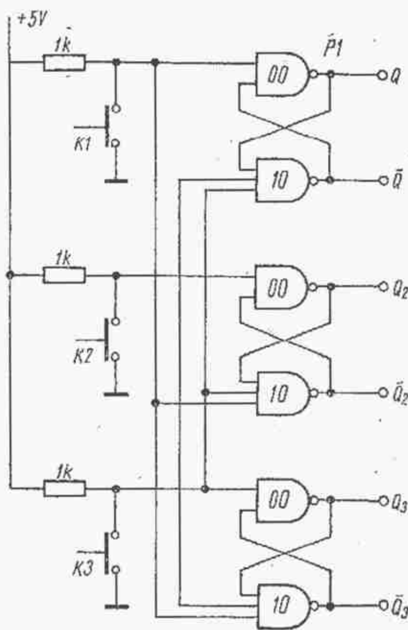

Rys. 12. Współpraca przerzutnika $\bar{R}\bar{S}$ z zestykami



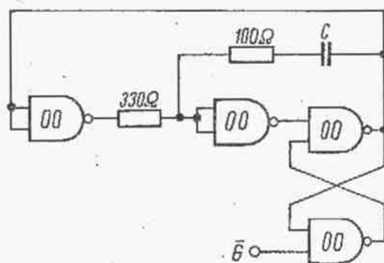

Rys. 13. Przerzutnik R




Rys. 14. Dwa zależne przerzutniki $\bar{R}\bar{S}$

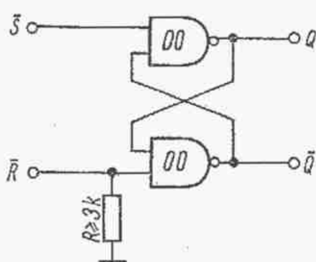



Rys. 15. Trzy zależne przerzutniki $\bar{R}\bar{S}$

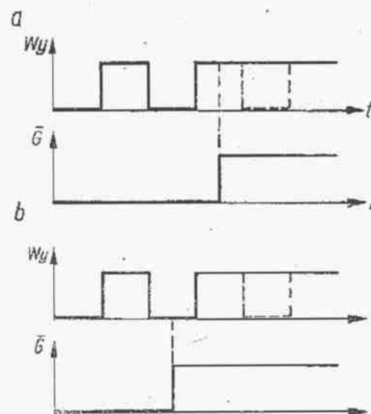



| C | 200p | 1600p | 0,018μ | 0,18μ |
|---|---|---|---|---|
| f | 5MHz | 1MHz | 100kHz | 10kHz |

Rys. 16. Generator bramkowany za pomocą przerzutnika $\bar{R}\bar{S}$




Rys. 18. Układ zerowania przerzutnika $\bar{R}\bar{S}$ po włączeniu zasilania




Rys. 17. Dwa możliwe sposoby zakończenia generacji drgań
a – w czasie wysokiego poziomu napięcia na wyjściu,
b – w czasie niskiego poziomu napięcia na wyjściu

Przerzutniki RS i $\bar{R}\bar{S}$ często współpracują z zestykami przekaźników, przełączników, wyłączników itp. Konieczność takiej współpracy wynika z faktu, że podczas przełączania występuje stan przejściowy (o czasie trwania od kilku μs do kilku ms) charakteryzujący się drganiami zestyków. W wyniku tych drgań generowana jest seria impulsów, co może zakłócić pracę sterowanego układu. Zastosowanie układu z rys. 12 umożliwia wyeliminowanie tych zakłóceń. Pierwszy impuls z serii powstającej podczas zwierania zestyków przełącznika powoduje odpowiednie ustawienie przerzutnika (K1 wpisuje jedynkę, K2 kasuje), natomiast kolejne impulsy serii pojawiające się na wejściu sterującym nie wpływają już na ustalone pierwszym impulsem stany wyjściowe przerzutnika.

Układ współpracy z zestykami przełącznika można również zbudować oszczędniej, stosując dwie bramki NOT (rys. 13). Wykorzystuje się w tym przypadku właściwość, że można dołączać wyjścia układów TTL do masy. Należy jednak pamiętać, że przerzutnik zbudowany z bramek NOT nie może być sterowany z wyjść innych bramek, gdyż wówczas byłyby połączone ze sobą dwa wyjścia, co jest niedozwolone.

Łącząc odpowiednio wejścia przerzutników $\bar{R}\bar{S}$ można zbudować układ przerzutników zależnych (rys. 14). Przyciśnięcie klucza K1 powoduje zapisanie jedynki do przerzutnika P1 i jednoczesne skasowanie przerzutnika P2. Przyciśnięcie klucza K2 powoduje dokładnie odwrotne działanie układu. Stosując bramki wielowejściowe można uzależnić do 8 przerzutników (ograniczenie wynika z liczby wejść układu scalonego UCY7430). Na rysunku 15 przedstawiono, w jaki sposób można uzależnić trzy przerzutniki.

Przerzutnik $\bar{R}\bar{S}$ może być również wykorzystany jako układ bramkujący generatora impulsów. Przykład takiego rozwiązania jest przedstawiony na rys. 16. Na wyjściu generatora pojawi się ciąg impulsów prostokątnych tylko wówczas, gdy napięcie na wejściu bramkującym $\bar{G}$ przyjmie poziom niski. Układ ma taką właściwość, że sygnał blokujący generację (wysoki poziom napięcia na wejściu $\bar{G}$) może pojawić się w dowolnym momencie nie zniekształcając ostatniego generowanego impulsu. Wyjaśniono to dokładnie na rys. 17. Jeżeli sygnał blokujący pojawi się w czasie trwania wysokiego stanu napięcia na wyjściu, to układ nie wytwarza impulsów i napięcie wyjściowe pozostaje w stanie wysokim. W przypadku, gdy sygnał blokujący pojawi się w czasie niskiego poziomu napięcia na wyjściu, to ujemny impuls zostanie wytworzony bez skrócenia i dopiero po zmianie stanu na wyjściu na wysoki, układ zostanie zablokowany.

Czasami w układach zawierających przerzutniki wymaga się, żeby po włączeniu zasilania ustalił się stan początkowy, tzn. określony poziom napięcia na wyjściu Q. W przypadku przerzutnika $\bar{R}\bar{S}$ można to wymaganie spełnić przyłączając wejście $\bar{R}$ albo $\bar{S}$ przez rezystor 3 kΩ do masy (rys. 18). Przyłączenie rezystora do wejścia $\bar{S}$ spowoduje, że po włączeniu zasilania przerzutnik będzie zapisany, natomiast przyłączając rezystor do wejścia $\bar{R}$ osiągnie się skasowanie przerzutnika.

*(Dc. w następnym nrze)*

# Sprzęt powszechnego użytku na MTP'83

Korespondencja własna

**Tegoroczna oferta zakładów produkujących sprzęt powszechnego użytku pokrywała się w większości przypadków z propozycją ubiegłoroczną i dlatego w niniejszym reportażu ograniczono się do scharakteryzowania tylko nowych i mniej znanych urządzeń. Wystawienie wyrobów znanych z poprzedniej ekspozycji zostało jedynie zasygnalizowane, a po dokładniejsze informacje odsyłamy do reportażu z poprzednich Targów lub do opisów w dziale „Przegląd schematów" naszego miesięcznika.**

## GDAŃSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE UNIMOR

GZE UNIMOR zaprezentowały odbiorniki telewizji czarno-białej, przenośne i stacjonarne oraz odbiorniki telewizji kolorowej.

**Neptun 154** – turystyczny odbiornik bateryjno-sieciowy telewizji czarno-białej o przekątnej ekranu 31 cm, do odbioru programów w standardzie OIRT lub w innej wersji – w standardzie CCIR. Konstrukcja modułowa, własna antena teleskopowa. Zintegrowana głowica VHF/UHF współpracuje z 6-pozycyjnym programatorem. Odbiornik jest wyposażony w układy ARCz oraz zdalnego sterowania.

**Neptun 171** – przenośny odbiornik telewizyjny o przekątnej ekranu 31 cm i funkcjach takich samych, jak Neptun 154. W odbiorniku zrezygnowano z układu zdalnego sterowania. Ma on mniejsze wymiary i jest lżejszy niż Neptun 154.

**Neptun 501, 502, 503** – stacjonarne odbiorniki telewizji kolorowej, wyposażone w kineskopy PIL TT 110° o przekątnej ekranu 56 cm. Chassis jednopłytowe, modułowe o dogodnym dostępie do wszystkich układów. W torze pośr.cz. wizji zastosowano filtr fal powierzchniowych. Odbiorniki wyposażono w skokową regulację barwy tonów wysokich, układ ARCz, 4-pozycyjny programator oraz w gniazda: słuchawkowe, magnetofonowe i antenowe (75 Ω). Pobór mocy 150 W.

**Neptun 505, 506** – stacjonarne odbiorniki telewizji kolorowej, wyposażone w kineskopy systemu PIL S4 110° o przekątnej ekranu 56 cm. Pobór mocy – 80 W. Zastosowano szufladkowy zespół programujący i jednopłytowe, modułowe chassis.

**Neptun 653** – odbiornik stacjonarny do odbioru programów czarnobiałych o przekątnej ekranu 61 cm. Jest to zmodernizowana wersja odbiornika Neptun 625.

**Neptun 701** – odmiana opisanych wyżej odbiorników Neptun 501... 503 z kineskopem o przekątnej ekranu 67 cm.

## WARSZAWSKIE ZAKŁADY TELEWIZYJNE

W stoisku WZT przedstawiono powszechnie znane odbiorniki telewizji czarno-białej: turystyczny w dwóch odmianach Vela 203 i Vela 205 oraz stacjonarny Uran 53. Do odbioru programów telewizji kolorowej proponowano odbiornik Jowisz 04 oraz jego modyfikację o zmniejszonym o 60% poborze mocy – Helios TC500 (przekątna kineskopu 56 cm) i Helios TC400 (przekątna kineskopu 51 cm).

## ZAKŁADY RADIOWE RADMOR

ZR RADMOR wystawiły stereofoniczny odbiornik Hi-Fi Radmor 5102 w zestawie z tunerem AM z podwójną przemianą częstotliwości, Radmor 5122 i korektorem graficznym, Radmor 5171 stereo.

## ZAKŁADY RADIOWE DIORA

ZR DIORA są znane jako producent odbiorników sieciowych klasy standard i Hi-Fi, odbiorników przenośnych i samochodowych oraz odtwarzaczy. Tegoroczna ekspozycja była urządzona głównie z myślą o eksporcie. Dominowały zestawy muzyczne Hi-Fi uzupełnione gramofonem G8010 z Zakładów FONICA i kolumnami ZG30C22 lub ZG60C22 z Zakładów TONSIL.

**Zestaw MINI-LINE** składa się z tunera AS203D, wzmacniacza WS509D, magnetofonu MSD412D i equalizera FSO11D. W drugiej wersji zestawu zastosowano wzmacniacz WS310D.

Tuner AS203D umożliwia odbiór programów AM na wszystkich trzech zakresach oraz programów FM-UKF. Parametry toru AM: czułość z zewnętrznej anteny 60 μV dla fal długich i 25 μV dla fal średnich, S/N – 52 dB, zniekształcenia nielinearne 0,5%. parametry toru FM: czułość 0,8 μV, S/N- 70 dB, pasmo 30...15 000 Hz, tłumienie przesłuchu 50 dB, zniekształcenia nielinearne monofoniczne 0,2% i stereofoniczne 0,35%, selektywność 48 dB. Sygnalizację odbioru stereofonicznego, wskaźnik wysterowania i wskaźnik dostrojenia FM zrealizowano za pomocą diod elektroluminescencyjnych.

Wzmacniacz stereofoniczny WS5909D wyposażono w obrotowe regulatory umożliwiające ziarnistą regulację: mocy wyjściowej, zrównoważenia kanałów oraz korekcji tonów niskich i wysokich. Wzmacniacz ma moc znamionową 2×40 W, zaś muzyczną 2×60 W, zawartość harmonicznych 0,2%, pasmo 16...30 000 Hz, S/N – 95 dB. Wejścia: tuner, magnetofon, mikrofon i uniwersalne.

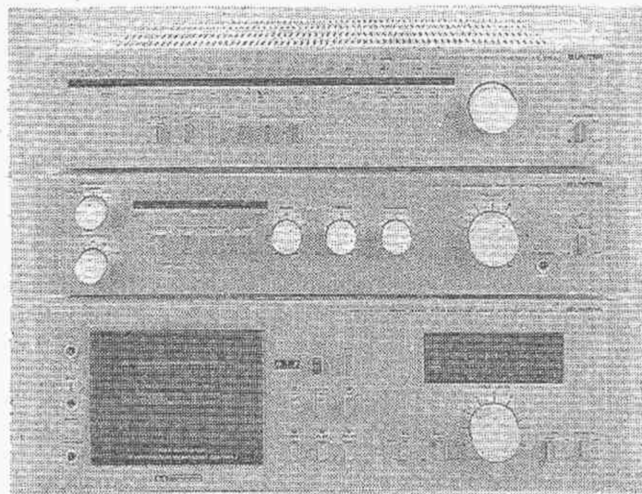
Wzmacniacz stereofoniczny WS310D w porównaniu ze wzmacniaczem WS509D ma mniejsze wymiary i nie ma wskaźnika poziomu sygnału wyjściowego. Moc wyjściowa: znamionowa 2×23 W, muzyczna 2×35 W.

W kasetowym magnetofonie stereofonicznym deck, typu MDS412D zastosowano: układ do redukcji szumów systemu Dolby, Auto-Stop, wskaźnik poziomu sygnału zapisu i odczytu z diodami LED oraz 2 silniki z elektroniczną stabilizacją obrotów. Głowica o dużej trwałości umożliwia współpracę z kasetami C60 i C90 oraz taśmami: metal, $Fe_2O_3$, $CrO_2$.

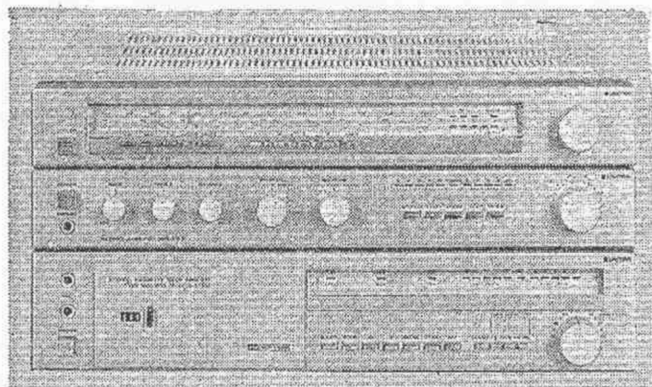
Stereofoniczny equalizer FSO11D ma pięć pasm regulacji o częstotliwościach środkowych 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 10 kHz, zakres regulacji ±10 dB, pasmo 10...35 000 Hz, S/N – 70 dB, zniekształcenia nielinearne 0,04%.

**Zestaw SILIM-LINE** (fot. 1) tworzą tuner AS215A, wzmacniacz WS415A i magnetofon MDS415A.

Tuner AS215A jest przystosowany do odbioru sygnałów AM na zakresach fal długich i średnich oraz sygnałów FM-UKF. Wyposażono go w diodowe wskaźniki: poziomu sygnału wyjściowego, położenia wskazówki skali oraz odbioru programów stereo. Parametry zakresu AM: czułość z anteny zewnętrznej 50



1



2

μV dla fal długich i 20 μV dla fal średnich, S/N - 60 dB, zniekształcenia nielinearne 0,5%. Parametry zakresu UKF: czułość 0.6 μV, S/N - 70 dB, pasmo 30...15 000 Hz, tłumienie przesłuchu 40 dB, zniekształcenia nielinearne monofoniczne 0,2% i stereofoniczne 0,35%, selektywność 48 dB.

We wzmacniaczu stereofonicznym WS415A zastosowano ziarnistą regulację: siły dźwięku, zrównoważenia kanałów oraz tonów niskich i wysokich. Poziom sygnału wyjściowego sygnalizuje wskaźnik z diod elektroluminescencyjnych. Ze wzmacniacza uzyskuje się moc znamionową 2×43 W, a dla muzyki 2×60 W. Zniekształcenia nielinearne są na poziomie 0,1%, szerokość pasma wynosi 10...30 000 Hz. Wejścia: tuner, magnetofon, mikrofon, uniwersalne.

MDS415A – magnetofon kasetowy współpracujący z taśmami: $Fe_2O_3$, FeCr, $CrO_2$ zawiera głowicę uniwersalną RP2442 firmy Mitsumi. Magnetofon wyposażono w układ do regulacji szumów Dolby, Auto-Stop, diodowy wskaźnik poziomu zapisu i odczytu, licznik przesuwu taśmy oraz silnik liniowy do przewijania i silnik krokowy do zapisywania i odczytywania.

**Zestaw EXTRA-FLAT** (fot. 2) składa się z tunera AS617, wzmacniacza WS417 i magnetofonu MDS417.

Stereofoniczny tuner AS617 do odbioru programów AM na zakresach fal długich i średnich oraz programów FM-UKF. Precyzyjne dostrojenie uzyskuje się dzięki wskaźnikowi wysterowania i dostrojenia, zrealizowanemu za pomocą diod elektroluminescencyjnych. W tunerze można zaprogramować 7 stacji zakresu UKF. Parametry zakresu AM: jak dla tunera AS203D. Parametry zakresu UKF: czułość 0,7 μV, S/N – 70 dB, pasmo 30...15 000 Hz, tłumienie przesłuchu 54 dB, zniekształcenia nielinearne monofoniczne 0,12% i stereofoniczne 0,25%, selektywność 70 dB.

Wzmacniacz WS417 realizuje funkcje analogiczne jak WS415A. Różnica występuje w wystroju zewnętrznym i parametrach: moc znamionowa 2×33 W, muzyczna 2×50 W, zniekształcenia nielinearne 0,04%, pasmo 10...35 000 Hz.



3

Magnetofon MDS417 pracuje z taśmami Fe, $CrO_2$ i Metal. W magnetofonie zastosowano układ do redukcji szumów Dolby B, mechaniczny licznik przesuwu taśmy, Auto-Stop oraz diodowy wskaźnik wysterowania przy zapisie i odczycie. Kaseta jest umieszczona w specjalnej, wysuwanej kieszeni

**ZAKŁADY RADIOWE im. M. KASPRZAKA**

W ekspozycji ZRK powszechną uwagę zwracał **magnetofon M-3401SD Koncert** i jego wersja dwuścieżkowa **M-3201SD.** Magnetofony te (fot. 3) produkuje się tylko na indywidualne zamówienie. Są to magnetofony klasy Top Hi-Fi z zastosowaniem wielu rozwiązań technicznych o najwyższym stopniu nowoczesności: trójsilnikowy system napędowy (silnik główny hallotronowy), elektroniczna stabilizacja naciągu taśmy, sterowanie podstawowymi funkcjami magnetofonu za pomocą mikroprzełączników, oddzielne głowice zapisująca i odczytująca, kontrola poziomu sygnału przed i po zapisie, dwa magnetoelektryczne wskaźniki poziomu działające przy zapisywaniu i odczytywaniu, sygnalizacja włączenia poszczególnych funkcji magnetofonu oraz chwilowych przesterowań za pomocą diod LED, wzmacniacz wejściowy umożliwiający mieszanie dwóch sygnałów, licznik przesuwu taśmy z możliwością programowania zatrzymania taśmy, fotoelektroniczny układ Auto-Stop, możliwość dokonania przegrywania ze ścieżki na ścieżkę z dograniem sygnału ze źródła zewnętrznego, możliwość uzyskania efektu echa.

ZRK również zaprezentowały zestaw „wieża" typu ZM9100, składający się z **magnetofonu M9010 i amplitunera AT9010** oraz szereg magnetofonów kasetowych klasy Hi-Fi.

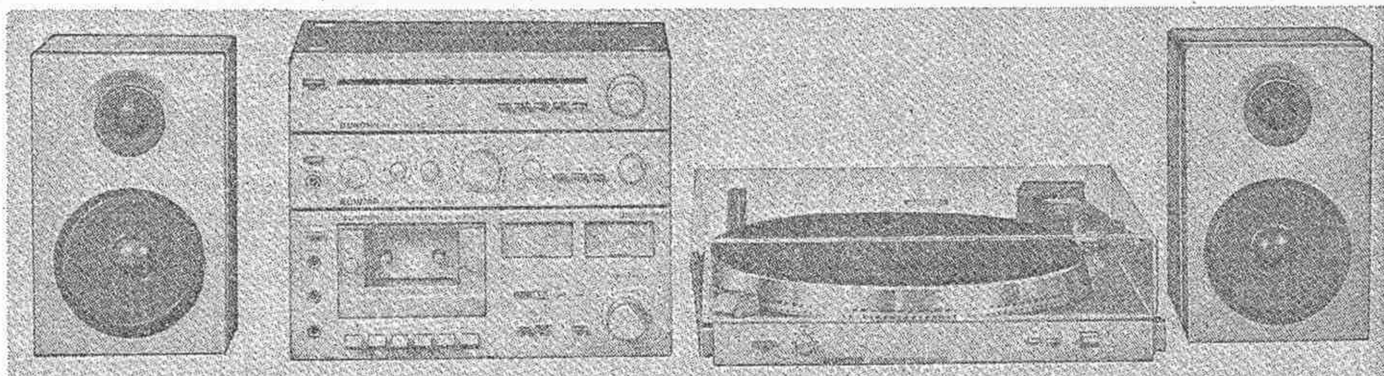
W magnetofonie kasetowym M9010 zastosowano: układ automatycznego wyszukiwania zapisu, układ umożliwiający współpracę z zewnętrznym zegarem sterującym, dwa magnetoelektryczne wskaźniki średniego poziomu sygnału, trójpunktowy, szczytowy świetlny wskaźnik poziomu maksymalnego, układ do regulacji szumów typu Dolby NR, wyciszania zapisywanego sygnału, układ podsłuchu przy szybkim przewijaniu podczas odczytu oraz układ Auto-Stop. Magnetofon może pracować z taśmami: Fe, Cr i Fe-Cr.

Stereofoniczny amplituner AT9010 pracuje w zakresie fal długich, średnich, krótkich i UKF. Zakres fal krótkich podzielono na 7 podzakresów, a przy odbiorze zastosowano podwójną przemianę częstotliwości. Na zakresie UKF można zaprogramować 4 stacje.

W odbiorniku wykorzystano magnetoelektryczne wskaźniki: dostrojenia do stacji oraz symetrii dostrojenia. Moc wyjściowa wzmacniacza 2×27 W, pasmo przenoszenia 16...50 000 Hz, czułość odbiornika: fale długie 1 mV/m, fale średnie 0,6 mV/m, fale krótkie 20 μV, UKF-mono 2 μV, UKF-stereo 25 μV, szerokość pasma toru FM 30...15 000 Hz.

Drugi wystawiony magnetofon kasetowy klasy Hi-Fi, **typu M8010/MDS561** jest przeznaczony do pracy w zestawie MINI – ZM8000 (fot. 4), produkowanym w kooperacji z ZR Eltra i ŁZR Fonica. Zastosowano w nim układ do redukcji szumów Dolby NR, precyzyjny, mechaniczny, zwalniający klawisze do pozycji spoczynkowej Auto-Stop oraz układ umożliwiający chwilowe wyłączenie przewijania podczas odczytu. W magnetofonie można stosować kasety z taśmami: Fe, Cr, Fe-Cr.

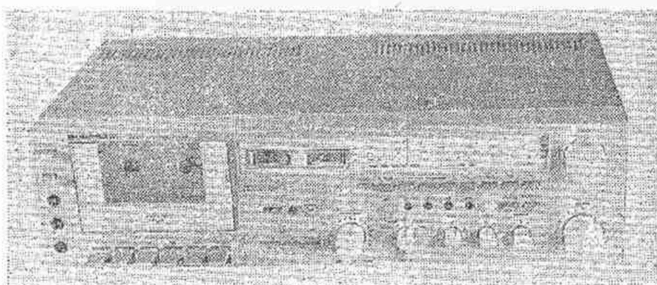
Do pracy w zestawie SILIM-LINE ZM7000 są przeznaczone magnetofony kasetowe typu M7010 i M7020. Zastosowano w nich: nowoczesny mechanizm przesuwu taśmy wykonany z tworzywa sztucznego, zbrojonego metalem, układ automatycznego wyszukiwania nagrania i włączania odczytu, układ wyciszania zapisywanego sygnału, układ umożliwiający podsłuch przy przewijaniu, układ do redukcji szumów Dolby NR, układ eliminujący szumy i zakłócenia powstające w czasie przełączania funkcji, przewijania itp. oraz układ współpracy z zegarem zewnętrznym. Magnetofony mogą pracować z taś-



mami Fe-Cr, Fe, Cr i Metal (tylko model M7020). W modelowym M7020 zastosowano głowicę o dużej trwałości. 4

Interesującą nowością jest **radiomagnetofon RMS511** (fot. 5) mieszczący się w wymiarach segmentu „wieży" typu ZM9100, składający się z magnetofonu kasetowego, trzyzakresowego tunera i wzmacniacza mocy. Podstawowe zalety, to możliwość wykorzystania taśm Fe, Cr i Fe-Cr, układ do redukcji szumów Dolby NR, możliwość chwilowego włączenia przewijania podczas odczytu, Auto-Stop, 5-punktowy świetlny wskaźnik dostrojenia do odbieranej stacji, 2-punktowy świetlny wskaźnik symetrii dostrojenia do odbieranej stacji, możliwość programowania 4 stacji zakresu UKF, rozbudowany układ regulacji barwy dźwięku we wzmacniaczu akustycznym. Parametry magnetofonu: charakterystyka częstotliwościowa 30...15 000 Hz, dynamika 62 dB, tłumienie przesłuchu 35 dB. Parametry tunera: czułość dla fal długich 0,7 mV/m, średnich 0,4 mV/m, UKF-mono 2 μV i UKF-stereo 25 μV, zakres przenoszonych częstotliwości dla FM 30...15 000 Hz. Parametry wzmacniacza: moc 2×27 W, pasmo przenoszenia 16...50 000 Hz, zniekształcenia nielinearne 0,1%.

Wśród radiomagnetofonów uwagę zwracał stereofoniczny, sieciowo-bateryjny **radiomagnetofon kasetowy RMS404** (fot. 6). Zastosowano w nim nowoczesny mechanizm przesuwu taśmy ze wspomaganiem, świetlne wskaźniki włączonej funkcji, pokrętło strojenia z precyzerem dla fal krótkich, 5-punktowy świetlny wskaźnik dostrojenia do stacji, układ Super Stereo polepszający efekt stereofoniczny, układ umożliwiający zaprogramowanie automatycznego wyłączenia odbiornika, układ podsłuchu przy szybkim przewijaniu, 5-punktowy świetlny wskaźnik stanu baterii i poziomu mocy wyjściowej, dwa wbudowane mikrofony elektretowe o regulowanym położeniu, wskaźnik odbioru programu stereofonicznego. Moc wyjściowa wzmacniacza 2×3,6 W, charakterystyka częstotliwościowa zapis-odczyt 63...14 000 Hz, dynamika 54 dB, przesłuch stereo 26 dB, czułość dla zakresu fal długich 2 mV/m, średnich 0,6 mV/m, krótkich 10 μV, UKF 5 μV.



5

### ZAKŁADY RADIOWE ELTRA

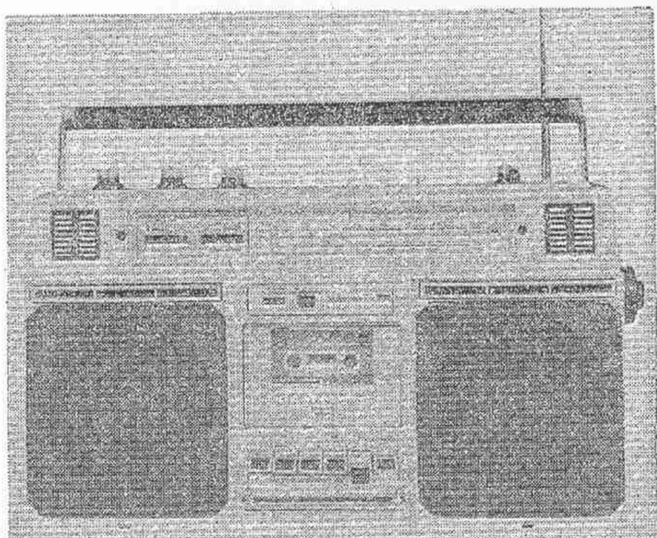
Ekspozycja Eltry niewiele różniła się od ubiegłorocznej. Zaprezentowano popularne odbiorniki przenośne **Lena, Alicja R603, Paulina, Sabina** oraz bardziej rozbudowane: **Maria, Julia-stereo i Julia-mono.** Radiomagnetofony **MK2500, Emilia i Klaudia RMS801** są również znane większości czytelników.

Do zestawu MINI-LINE typu ZM8000, ZR Eltra produkują **tuner T8010** na zakres fal długich, średnich i UKF. Czułość dla zakresu UKF 1 μV, a przenoszone pasmo 40...12 500 Hz. Zniekształcenia nielinearne nie większe niż 1%.

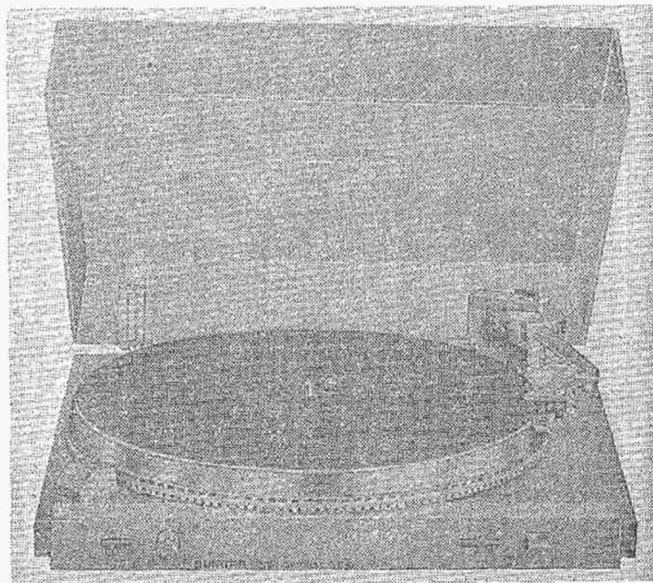
### ŁÓDZKIE ZAKŁADY RADIOWE FONICA

ŁZR Fonica produkują do zestawu MINI-LINE typu ZM8000 gramofon, deck G8010 i wzmacniacz WS8010.

**Gramofon G8010** (fot. 7) jest wyposażony w układy elektronicznej stabilizacji obrotów silnika, układy wyłączania napędu i unoszenia ramienia gramofonu po zakończeniu odtwarzania, urządzenie do ręcznego unoszenia ramienia gramofonu, układ



6



7

tłumienia sygnału z adaptera magnetycznego, gdy nie jest odtwarzana płyta. Gramofon jest wykorzystywany również przez innych producentów zestawów muzycznych.

**Wzmacniacz WS8010** ma moc wyjściową 2×25 W, pasmo przenoszenia 20...20 000 Hz i współczynnik zniekształceń nieliniowych 0,1%.

ŁZR Fonica zaprezentowały również gramofony Artur WG902 i GS420 oraz wzmacniacze WS 304S i WS 401S.

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE MAGNETOFONÓW LUBARTÓW**

Zakłady z Lubartowa wystawiły znane od wielu lat magnetofony kasetowe Hi-Fi: M531S, M532SD, M536SD Finezja 1, M551S Finezja 3 i popularne magnetofony monofoniczne MK232P. Z nowych rozwiązań najokazalej prezentował się **radiomagnetofon stereofoniczny Daria.**

**ZAKŁADY MECHANIKI PRECYZYJNEJ MAGMOR**

Zakłady Magmor zaprezentowały, podobnie jak na ubiegłorocznych targach, magnetofon kasetowy, deck Hi-Fi typu MDS1402, miniaturowy magnetofon kasetowy, monofoniczny M101 i monofoniczny samochodowy odtwarzacz kasetowy P211.

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE GŁOŚNIKÓW TONSIL**

Wśród głośników i kolumn głośnikowych należy zwrócić uwagę na **kolumny głośnikowe** ZG30C22 i ZG60C22. Kolumny są wykorzystywane przez wszystkich producentów zestawów muzycznych, ponieważ spełniają z nadmiarem wymagania normy Hi-Fi.

**ZG30C22** – wymiary 150×240×140 mm, moc zamionowa 30 W, moc muzyczna 45 W, pasmo przenoszenia 50...20 000 Hz, impedancja 8 Ω, efektywność 88 dB.

**ZG60C22** – wymiary 170×295×140 mm, moc znamionowa 60 W, moc muzyczna 70 W, pasmo przenoszenia 45...20 000 Hz, impedancja 8 Ω, efektywność 88 dB.

*Zdzisław Tkaczyk*

# Układ scalony μA 758

Odpowiadając na liczne pytania Czytelników, dotyczące układu scalonego μA758 informujemy, że jest to stereodekoder FM z pętlą synchronizacji fazowej. Układ charakteryzuje:

- trzystopniowy, automatyczny przełącznik mono/stereo,
- mała liczba elementów zewnętrznych,
- brak elementów indukcyjnych,
- szeroki zakres napięć pracy: 8...16 V,
- bardzo dobra separacja kanałów bez dodatkowych elementów zewnętrznych,
- tylko jeden potencjometr regulacji generatora VCO,
- bardzo dobry współczynnik SCA,
- układ ograniczania prądu wskaźnika stereo,
- mała impedancja wyjściowa,
- duża impedancja wejściowa.

**WARTOŚCI GRANICZNE PARAMETRÓW**

| | |
|---|---|
| Napięcie zasilania: | 18 V |
| Impuls napięcia zasilającego (t≤15 s): | 22 V |
| Napięcie wyprowadzenia sterującego wskaźnikiem: | 22 V |
| Zakres napięć pracy: | 8...16 V |
| Zakres temperatur pracy: | –40...+85°C |

**PARAMETRY CHARAKTERYSTYCZNE**

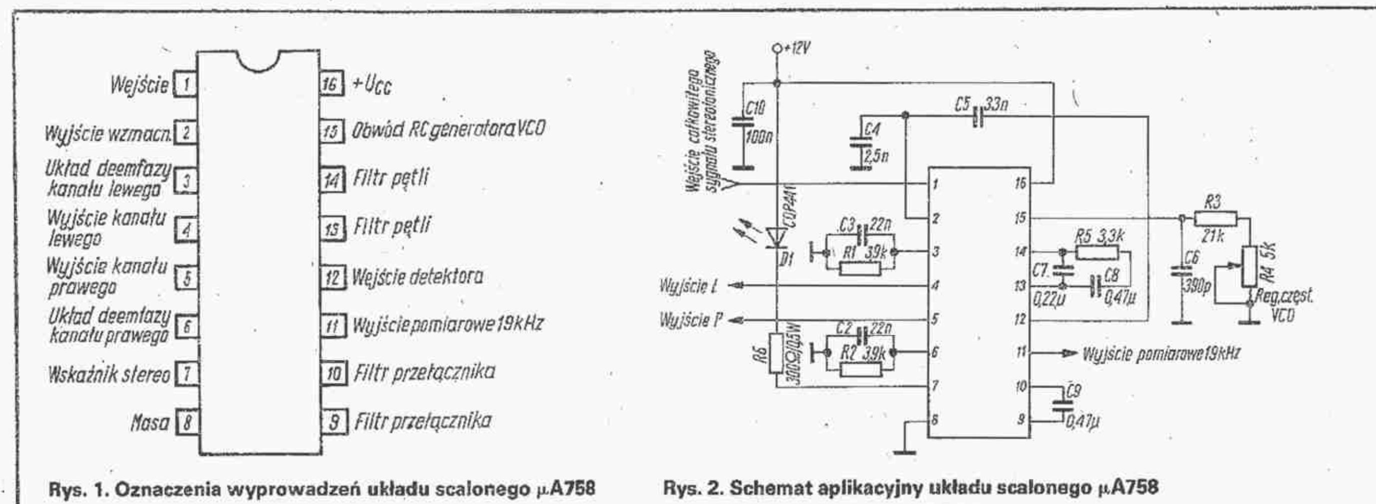
przy $t_{amb}$ = +25°C, $U_{CC}$ = +12 V, poziom sygnału pilota 30 mV, sygnał wejściowy (L = R, pilot wyłączony) 300 mV, częstotliwość modulująca 400 Hz lub 1 kHz

| | Min. | Typ. | Maks. | Jedn. |
|---|---|---|---|---|
| Pobór prądu (wskaźnik stereo wyłączony) | | 21 | 35 | mA |
| Maksymalny prąd sterowania wskaźnika stereo | 100 | 150 | | mA |
| Napięcie sterujące wskaźnik stereo ($I_L$ = 50 mA) | | 1,0 | 1,8 | V |
| Zmiana stałego napięcia wyjściowego przy przełączaniu mono/stereo | | 2,0 | 100 | mV |
| Tłumienie tętnień napięcia zasilającego | 35 | 50 | | dB |
| Rezystancja wejściowa | 20 | 35 | | kΩ |
| Rezystancja wyjściowa | 0,9 | 1,3 | | kΩ |
| Separacja kanałów 100 Hz | | 40 | | dB |
| 400 Hz | 30 | 45 | | dB |
| 10 kHz | | 45 | | dB |
| Niezrównoważenie kanałów | | 0 | 1,0 | dB |
| Wzmocnienie napięciowe dla 1 kHz | 0,6 | 0,9 | 1,3 | |
| Sygnał pilota włączający wskaźnik stereo | | 15 | 20 | mV |
| Sygnał pilota wyłączający wskaźnik stereo | 2,0 | 7,0 | | mV |
| Histereza sygnału pilota | 3,0 | 7,0 | | dB |
| Zakres chwytania | 2,0 | 4,0 | 6,0 | % |
| Współczynnik zniekształceń nieliniowych (sygnał wejściowy 600 mV, pilot wyłączony) | | 0,2 | 1,0 | % |
| Tłumienie sygnału pilota | 25 | 35 | | dB |
| Tłumienie sygnału podnośnej | 25 | 45 | | dB |
| Tłumienie SCA | | 70 | | dB |
| Rezystancja przestrajająca generator VCO | 21,0 | 23,3 | 25,5 | kΩ |
| Dryft częstotliwości generatora VCO | | | ±2 | % |

Oznaczenia wyprowadzeń układu μA758 podano na rys. 1, a schemat aplikacyjny na rys. 2.

*Z.T.*

*Opracowano na podst.: Motorola „Linear integrated circuit", 1980.*




**Rys. 1. Oznaczenia wyprowadzeń układu scalonego μA758** **Rys. 2. Schemat aplikacyjny układu scalonego μA758**

KRÓTKOFALOWIEC polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
NR 11 (277) LISTOPAD 1983 R.

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa, Tel. 26-73-73

## SZKOLĄ SIĘ HARCERZE – ŁĄCZNOŚCIOWCY

W tegorocznych miesiącach wakacyjnych, pracy polskich stacji amatorskich w pasmie 3, 5 MHz „nadawały ton" radiostacje harcerskie. Aktywności ich sprzyjała Harcerska Akcja Letnia, a także wydanie ponad 30 licencji dla harcerskich radiostacji klubowych – jeszcze przed przywróceniem normalnej działalności krótkofalarskiej w Polsce. Wiele z tych radiostacji pracowało z obozów harcerskich, gdzie wykorzystywano je do szkolenia młodych adeptów krótkofalarstwa w harcerskich mundurach. Satysfakcję dla ich korespondentów stanowiło, że niejednokrotnie pracowali z operatorami przeprowadzającymi pierwszą lub drugą łączność amatorską w życiu, a także i to, że każda radiostacja amatorska pracująca z obozu harcerskiego dawała punkty do dyplomu „Obozy Harcerskie".

Jednak nie tylko krótkofalarstwo było tematem zajęć na licznych obozach harcerskich o profilu łącznościowym. Głównym ich zadaniem było szkolenie dla potrzeb łączności harcerskiej, przewodowej i radiowej. Dodatkowo prowadzono szkolenie i treningi, tam gdzie to było możliwe, z zakresu amatorskiej radiolokacji sportowej.

Jednym z takich obozów o wielokierunkowym programie szkolenia był obóz łączności, zorganizowany w dniach od 25 lipca do 7 sierpnia w Mikorzynie koło Konina. Organizatorem tego obozu była Rada Łączności ZHP przy współudziale Konińskiej Chorągwi ZHP.

W obozie uczestniczyli harcerze z trzech chorągwi ZHP: konińskiej, poznańskiej i leszczyńskiej. Dla każdej z tych chorągwi ustalono limit 15 miejsc dla kursantów i 2 miejsc dla instruktorów. Praktycznie zebrało się tu 49 uczestników kursu łączności i 10 kandydatów na sędziów amatorskiej radiolokacji sportowej klasy okręgowej. Zajęcia były prowadzone z zakresu łączności harcerskiej i ARS, natomiast tematykę krótkofalarską traktowano jako wprowadzenie. Podczas II etapu szkolenia, które ma być zorganizowane na zimowisku w Kiekrzu, będzie położony większy nacisk na zagadnienia czysto krótkofalarskie. Zimowisko to ma się zakończyć egzaminem na świadectwo uzdolnienia II kategorii.

Organizatorzy obozu w Mikorzynie postawili sobie za cel zapoznanie uczestników ze wszystkimi rodzajami łączności harcerskiej, poczynając od gońca aż do operatora łączności radiowej i krótkofalarstwa, a także z amatorską radiolokacją sportową. Przyswojone wiadomości mają uczestnicy obozu przenieść do swoich drużyn. Ustalony program wymagał przekazania podczas zajęć bardzo obszernego materiału, co nie było łatwe, zważywszy, że rozpiętość wieku uczestników zawierała się w granicach 13 do 18 lat. Na zajęcia przeznaczano do 10 godzin dziennie. Jednak słuchacze, zainteresowani ciekawą tematyką, nie uskarżali się na nadmiar zajęć, a nawet czasami dopominali się o zajęcia dodatkowe. W dużym stopniu było to zasługą instruktorów, którzy potrafili zainteresować młodzież tematami i entuzjastycznym podejściem do zagadnień łączności, krótkofalarstwa i ARS.

Zespół instruktorów, zarówno stałych, jak i gościnnie prowadzących zajęcia, był doborowy. A oto tylko niektórzy z nich: hm PL Jan Bonikowski, przewodniczący Rady Łączności ZHP i znany działacz ARS, Jerzy Klabon SP3FFN, prezes PK ARS, mgr inż. Krzysztof Słomczyński SP5HS, osoba tak znana w środowisku krótkofalarskim, że zbędne jest wymienianie wszystkich jego funkcji, czy wreszcie Jan Witkowski SP3LOX, kierownik klubu SP3ZCU ze Śremu, doskonały wykładowca i wzorowy operator. Gościnnie prowadził zajęcia Hans Jurgen Hahn Y23NE, doskonale znający język polski i wszystkie tajniki amatorskiej radiolokacji sportowej.

Podczas trwania obozu odwiedziło go wielu krótkofalowców, nie tylko z pobliskich miejscowości, ale także z różnych zakątków kraju, łącząc przyjemną wycieczkę nad jezioro Ślesińskie, nad którym położony był obóz, ze spotkaniami towarzyskimi. Wszyscy byli mile przyjmowani przez komendanta obozu łączności phm Jana Majewskiego (też krótkofalowca, o znaku SP3FHR) i jego zastępcę d/s szkoleniowych hm PL Jana Bonikowskiego SP3AXI. Wszystkich gościnnie zapraszali operatorzy radiostacji SP3ZCU/3, czynnej z obozu przez cały czas jego trwania. Radiostację tę odwiedził także gość zagraniczny, 13-letni Bułgar Borysław, operator stacji LZ1KCP, który przebywał na zgrupowaniu obozów harcerskich w Mikorzynie z grupą pionierów bułgarskich. Mimo bardzo młodego wieku, Borysław okazał się znakomitym telegrafistą (od dwóch lat pracuje tylko na telegrafii) i przeprowadził bardzo poprawnie kilka łączności telegraficznych na radiostacji SP3ZCU/3.

Stanica Harcerska w Mikorzynie, w której znajdował się obóz łączności, jest położona na skraju lasu sosnowego nad jeziorem Ślesińskim. Czyste wody tego jeziora przyciągają nad jego brzeg wędkarzy, a także zachęcają do kąpieli, toteż w upalne dni uczestnicy obozu, wykorzystując wolne chwile zażywali relaksu nad wodą i w wodzie. Zorganizowano też wycieczkę statkiem po jeziorze. Wieczorem, po kolacji organizowano czasami spotkania przy ognisku z gawędami na tematy krótkofalarskie. W przeddzień rocznicy wybuchu Powstania Warszawskiego zorganizowano uroczyste ognisko z udziałem gości bułgarskich.

Uzupełnieniem zajęć teoretycznych były wyświetlane filmy szkoleniowe z zakresu podstaw elektro i radiotechniki. Dużym powodzeniem wśród uczestników obozu cieszyły się zajęcia praktyczne z zakresu ARS. Początkowo były to tzw. dyskoteki, czyli poszukiwanie nadajnika treningowego z zawiązanymi oczami. Później poszukiwano już jednego, dwóch, a wreszcie pięciu nadajników ukrytych w lesie. Zawody takie organizowali od początku do końca słuchacze kursu dla sędziów ARS. Dysponowano 23 odbiornikami na pasmo 144 MHz i 17 odbiornikami na pasmo 3, 5 MHz, toteż odbiorniki były wykorzystywa-

ne dwukrotnie, a nawet trzykrotnie podczas jednych zawodów kontrolnych.
Zakończenie i podsumowanie wyników zajęć szkoleniowych odbyło się 6 sierpnia. Sprawdzianem wiedzy przyswojonej przez kandydatów na sędziów ARS było przygotowanie przez nich całkowicie samodzielnie i przeprowadzenie końcowych zawodów ARS i to w dwóch konkurencjach: w pasmie 3,5 MHz i 144 MHz. Udziałem w tych zawodach pozostali uczestnicy szkolenia potwierdzali stopień opanowania materiału jako zawodnicy ARS i swoją obecną formę przed zbliżającymi się mistrzostwami Polski ARS. Następnie odbyło się podsumowanie wyników szkolenia z pozostałych tematów. Uczestnicy szkolenia otrzymali wytyczne do dalszego samokształcenia, wykazy literatury i wskazówki dotyczące przygotowania się do II etapu szkolenia podczas zimowiska. *SP5QU*

---

# O POPRAWNĄ PRACĘ NA PASMACH AMATORSKICH

Po okresie przerwy, zaroiły się pasma amatorskie stacjami SP. Szczególnym powodzeniem cieszy się jak dawniej pasmo 3,5 MHz. Jest to zrozumiałe, bo najłatwiej się tu uruchomić, a jednocześnie można prowadzić długie pogawędki w języku ojczystym, czego nam tak brakowało przez dłużące się miesiące okresu zawieszenia licencji. Pracują zarówno operatorzy z kilkudziesięcioletnim doświadczeniem, jak też i tacy, którzy nie zdążyli uruchomić się do momentu zawieszenia licencji, a przez długotrwały brak kontaktu z łącznościami amatorskimi czasami zapomnieli tego, czego nauczyli się przed egzaminem na świadectwo uzdolnienia. Takie zróżnicowanie umiejętności i doświadczenia rzutuje na jakość pracy w „eterze" jednych i drugich.
Nie chcę zatrzymywać się tu nad przestrzeganiem obowiązujących nas przepisów Państwowej Inspekcji Radiowej, bo nie jest z tym najgorzej. PIR reaguje ostro na wszystkie przejawy nieprawidłowej – z punktu widzenia przepisów – pracy na pasmach. Komisje eterowe także już pracują, a i my sami, świadomi przykrych konsekwencji, staramy się nie wchodzić w kolizję z przepisami. Jednak przestrzeganie przepisów, a ściślej mówiąc unikanie kolizji z ich postanowieniami, choć jest warunkiem koniecznym poprawnej pracy w „eterze", nie jest warunkiem wystarczającym. Wiemy z praktyki, że istnieje ogromne zróżnicowanie sposobów pracy nie naruszającej przepisów. Praca jednych stacji skłania do nawiązywania łączności z nimi, podczas gdy innych raczej unikamy. Co zatem należy czynić, aby znaleźć się w grupie stacji chętnie wołanych i cieszących się opinią poprawnie pracujących?

Spróbuję odpowiedzieć na to pytanie w punktach, które później posłużą do pewnego testu.

1. Bezwzględnie należy przestrzegać obowiązujących przepisów, ale w sposób wynikający ze zrozumienia ich ducha. Na przykład, zbędne jest pełne literowanie znaków wywoławczych wszystkich stacji pracujących w „kółeczku" przy otrzymaniu głosu „na brek", np. w celu powtórzenia raportu.

2. Nadawać należy w sposób zwięzły i treściwy. Częste powtarzanie informacji przy doskonałej słyczalności, a także i zbędne literowanie, nie są mile widziane przez korespondentów, szczególnie w dużych „kółeczkach".

3. Nie należy używać łączności radiowej do rozsiewania plotek, choćby najbardziej niewinnych, ani do obmawiania kogokolwiek. Kulturalny człowiek nie robi tego w ogóle, a szczególnie na forum publicznym.

4. Należy posługiwać się poprawną polszczyzną, możliwie bez powiedzeń gwarowych i nadużywania na fonii kodu „Q" i slangu. Nie należy również używać zdrobnień przy literowaniu znaków wywoławczych, np. „Zosia – Kasia – Basia". Jeśli już używamy niektórych skrótów Q-kodu i slangu, to należy dbać o ich prawidłowe zastosowanie i podawanie. Często słyszane „siedem-trzy" to nie to samo, co slangowe „73". Warto także popracować nad dykcją, co może ułatwić odbiór korespondentom w warunkach słabej słyszalności.

5. Nie należy bez istotnej potrzeby wchodzić do „kółeczek" Zbyt duże „kółeczko" wolno się obraca i dlatego wielu amatorów niechętnie w takich „kółeczkach" pracuje. Samo wymienienie znaków wywoławczych zajmuje tu dużo czasu. Dodatkowym utrudnieniem takiej pracy jest powszechne „rozjeżdżanie się" częstotliwości pracy niektórych stacji.

6. Delikatną sprawą jest stosowanie bezpośredniej formy „ty" już przy pierwszej łączności. W polskich zwyczajach przejście na tę formę świadczy o pewnej zażyłości i zazwyczaj jest inicjowane przez starszego wiekiem. Jestem za tą formą, na wzór naszych kolegów z Czechosłowacji, jednak uważam, że należy podchodzić do tego z wyczuciem, bowiem zdarzają się operatorzy uczuleni na to. Najlepiej stosować na początek formę „kolego", szczególnie jeśli rozmawiamy z korespondentem, który mógłby być naszym dziadkiem.

7. Jesteśmy kolegami z racji wspólnego uprawiania krótkofalarstwa i dlatego obowiązuje nas we wzajemnych stosunkach dobrze pojęte koleżeństwo.
Powinno się ono przejawiać w:
- życzliwym nastawieniu do wszystkich naszych korespondentów,
- niewywyższaniu się z racji wykształcenia, pozycji zawodowej, osiągnięć krótkofalarskich lub posiadanego sprzętu,
- życzliwych i taktownych radach, udzielanych w razie potrzeby młodszym kolegom,
- przyjmowaniu rad i uwag kolegów z wiarą w ich dobre intencje,
- pomocy koleżeńskiej, udzielanej sobie nawzajem w „eterze" i w kontaktach pozaeterowych.

8. Należy skrupulatnie wypełniać obowiązki wynikające z nawiązanej łączności i z udziału w zawodach: rzetelnie podawać raporty i uwagi techniczne o emisji korespondenta, wysyłać karty QSL za pierwsze łączności i wysyłać dzienniki za zawody, choćby tylko do kontroli.

9. Nie zakłócać pracy innych stacji amatorskich (a także profesjonalnych, pracujących na wspólnych pasmach) strojeniem się na ich częstotliwościach pełną mocą lub dokonywaniem prób technicznych. Przed podaniem wywołania ogólnego na nowej częstotliwości należy uważnie posłuchać, a najlepiej zapytać, czy częstotliwość nie jest zajęta. Wołać „na trzeciego" tylko w czasie przekazywania sobie mikrofonu przez stacje już pracujące ze sobą.

10. Należy ze sporą dozą samokrytycyzmu podchodzić do własnych umiejętności i wiadomości, a jednocześnie należy stale dążyć do uzupełnienia i pogłębienia wiadomości. Postawa: „Wszystko wiem, wszystko umiem", choćby tylko w odniesieniu do zagadnień krótkofalarskich, jest zawsze błędna i nie przysporzy nam przyjaciół.
Ten swoisty dekalog krótkofalarski odnosi się głównie do krajowych łączności fonicznych, choć niektóre jego „przykazania" są aktualne także przy innych rodzajach pracy krótkofalarskiej.
A teraz proponuję test – zabawę. Niech każdy Czytelnik, czynny nadawca, „przymierzy się" kolejno do poszczególnych punktów, a następnie zliczy, w ilu przypadkch może dać o sobie

opinię pozytywną. Jeśli takich opinii będzie 8 lub więcej – może sobie powiedzieć, że jest poprawnie pracującym krótkofalowcem, a nawet wzorem do naśladowania. Jeśli pozytywnych odpowiedzi będzie 5 do 7 – postępuje tak, jak większość użytkowników pasma 3,5 MHz. Natomiast przy 2-4 odpowiedziach pozytywnych powinien zdecydowanie i szybko zmienić styl pracy w „eterze" i podejście do krótkofalarstwa. Jest to oczywiście tylko zabawa, jednak pozwalająca w pewnym stopniu zorientować się w przyczynach własnej, mniejszej lub większej popularności na pasmach. Na pociechę Kolegom, którzy nie osiągnęli maksymalnej liczby pozytywnych opinii o sobie samym muszę stwierdzić, że mnie też to się nie udało...

*SP5QU*

## W TELEGRAFICZNYM SKRÓCIE

● We współzawodnictwie dyplomowym (SPHC) prowadzonym przez sekcję dyplomową SP DX Klubu, wśród stacji indywidualnych prowadzi SP7AW z 609 punktami i 232 dyplomami przed SP9DH (573 i 138) i SP9ADU (557 i 182). Najlepszą w tym współzawodnictwie stacją klubową jest SP7KTE (660 i 201), a wśród nasłuchowców SP9-3354-KA (132 i 40).

● Sekretarz ds. krajowych SP DX Klubu SP6ECA informuje o zmianie adresu dla korespondencji (ze względu na przeniesienie skrytki pocztowej do innego urzędu pocztowego). Obecny akres: skrytka pocztowa 2450, 50-384 Wrocław 48.

● Kluby specjalistyczne i Zarządy Oddziałów Wojewódzkich PZK przygotowały już swoje propozycje do kalendarza zawodów i imprez krótkofalarskich na 1984 rok. Kalendarz ten zostanie opublikowany zaraz po jego zatwierdzeniu. Dziś podajemy orientacyjne terminy imprez ARS:
czerwiec lub lipiec – IX Mistrzostwa Polski (Września),
lipiec lub sierpień – Mistrzostwa ZHP w ARS,
sierpień – obóz przygotowawczy przed Mistrzostwami Świata,
wrzesień – II Mistrzostwa Świata ARS (w Norwegii) oraz
wrzesień lub październik – zawody spółdzielni mieszkaniowych (woj. leszczyńskie).

● W III Próbach Subregionalnych UKF, odbytych w dniach 2 i 3 lipca br. w kategorii I (pasmo 144 MHz, stacje stałe) wśród stacji polskich zwyciężył SP6BQA (57 474 pkt) przed SP6FUN i SP9 MM99. W kategorii 2 (pasmo 144 MHz, stacje z wieloma operatorami) SP6AZT/3 uzyskał 100 102 pkt. W kategorii 3 (pasmo 432 MHz, stacje z jednym operatorem) SP6LB uzyskał 19 117 pkt, w kategorii 4 (pasmo 432 MHz, stacje z wieloma operatorami) SP6AZT/3 uzyskał 2521 pkt, a w kategorii 5 (pasmo 1296 MHz, stacje z jednym operatorem) SP9MM/9 uzyskał 447 pkt. W czasie tych zawodów największą odległość uzyskał SP2JPG, pracując ze stacją I1SCT/ISØ odległą o 1352 km.

● W czerwcu i lipcu br. UKF-owcy polscy mogli korzystać wielokrotnie z bardzo dobrych warunków propagacyjnych. SP6XA informuje, że 15 czerwca nawiązał łączność ze stacją 9H1CD na SSB (była to jego pierwsza łączność foniczna po 56 latach pracy na CW!), następnie pracował z EA3AIR i EA5YF (1903 km). W dwa dni później ponownie wystąpiła warstwa Es. SP6XA tyłem anteny „zrobił" UA6YF z raportem 559 i EI4CL (także tyłem anteny) z raportem 559. Po obróceniu anteny na zachód pracował jeszcze ze stacjami G, GW i EI oraz z jedną stacją UB5 – na SSB. O podobnych osiągnięciach informują także inne stacje UKF.

● SP9FG, słuchając na Kasprowym Wierchu (JJ7ØB) słyszał 31 lipca br. w pasmie 432 MHz szereg beaconów: DBØAH (589), OZ2UHF (539), OKØEA (589), DFØAAD (599+20 dB), OZ7IGY (589), DLØUB (579). Słyszał także beacon DBØVC, pracujący w pasmie 1296 MHz, z raportem 599.

## KRÓTKO O WSZYSTKIM

▨ Mimo niewielkiej jeszcze liczby zakutalizowanych licencji, dużą aktywność wykazują harcerskie radiostacje amatorskie. Przeprowadzono dotychczas zawody „Harcerska Fala" i „Silesia ZHP". W tych ostatnich zwyciężył wśród stacji indywidualnych SP9EMI. Najlepszą stacją klubową była SP7KTE, a najlepszym nasłuchowcem SP7-6801/K. Odbywają się regularnie kręgi stacji harcerskich: w poniedziałki i piątki od godziny 18.00 PCL, na częstotliwości 3700 kHz. Rozpoczęła pracę harcerska sieć HASŁO, w której ma miejsce wymiana radiogramów ćwiczebnych. Pracuje ona na częstotliwości 3550 kHz CW w poniedziałki, środy, czwartki i soboty i na 3700 kHz SSB we wtorki i piątki. Początek pracy zawsze o godzinie 17.00 PCL.

▨ W zawodach „IARU Radiosport Contest", rozegranych w dniach 9 i 10 lipca, brało udział wiele polskich radiostacji amatorskich. Zawody cieszyły się dużą popularnością wśród krótkofalowców całego świata, toteż były świetną okazją do „zrobienia" nowych krajów i prefiksów. Szczególnie tych ostatnich wiele pojawiło się w ostatnim czasie: IO, TO, CU, CY, KR, KO, UU i 4J4, to tylko niektóre z nich.

▨ W związku z obecnie obchodzonym Światowym Rokiem Telekomunikacji pracuje szereg radiostacji amatorskich z całego świata, używających znaku WCY (World Communication Year). Za nawiązanie 15 QSO z takimi stacjami jest wydawany przez DARC specjalny dyplom (WCY Award). Na UKF wystarczy 5 QSO. Zgłoszenia potwierdzone przez krajowego Award managera należy przesyłać pod adresem: DARC Award Manager DL9XW, Am Strampel 22, 4460 Nordhorn, RFN. Koszt dyplomu 5 DM.

▨ Zarząd SPDXC zawiadomił nas, że sprawami Intercontestu zajmuje się obecnie SP8RJ. Prosi się Kolegów o przysyłanie wyników zawodów wchodzących do Intercontestu na adres domowy SP8RJ.

▨ Uruchomiona została sieć beaconów, pracująca na częstotliwości 14 100 kHz. Poszczególne beacony pracują z różnych miejscowości świata i usytuowane są przeważnie w ośrodkach uniwersyteckich. Każdy beacon pracuje minutę w cyklu 10-minutowym, według następującego rozkładu:

| | | |
|---|---|---|
| godz. 00,00 | 4U1UN/B | Nowy York |
| godz. 00,01 | K6OPO/B | Stanford |
| godz. 00,02 | KH6O | Honolulu |
| godz. 00,03 | JA2IGY | Tokio |
| godz. 00,04 | 4X6TU | Tel Aviv |
| godz. 00,05 | OH2B | Espoo |
| godz. 00,06 | CT3B | Madera |
| godz. 00,07 | ZS6DN/B | Transvaal |

Powyższe beacony pracują 24 godziny na dobę, nadając telegrafią niemodulowaną (A1) swój znak wywoławczy, a następnie ciągłą falę nośną z różnym poziomem mocy wyjściowej. Przykład sygnałów nadawanych przez jeden beacon (w tym przypadku przez OH2B), w jednym cyklu nadawania, przedstawiony jest poniżej:

| | | |
|---|---|---|
| moc 100 W, | sygnały: | QST de OH2B beacon |
| moc 100 W, | sygnały | . ________ (9 sekund) |
| moc 10 W, | sygnały | .. ________ " |
| moc 1 W, | sygnały | ... ________ " |
| moc 0,1 W, | sygnały | .... ________ " |
| moc 100 W, | sygnały | SK OH2B. |

Słyszalność powyższych beaconów jest doskonałym sprawdzianem warunków propagacyjnych w pasmie 14 MHz w różnych kierunkach. Słychać zazwyczaj w jednym czasie kilka z nich, nawet przy mocy 1 W i 0,1 W.

*SP5QU*

# Generator kraty i kropek do regulacji OTVC

**Odbiorniki telewizji kolorowej serii Rubin i Elektron wymagają okresowej regulacji zbieżności statycznej i dynamicznej. Regulacji takich można dokonać za pomocą stabilnego generatora obrazu, najlepiej gneratora białej kraty na ciemnym tle. Ponieważ układy kształtujące impulsy korekcji zbieżności dynamicznej w odbiorniku telewizyjnym są bardzo wrażliwe na niewielkie odstrojenie od ich właściwej częstotliwości pracy, generator kraty musi charakteryzować się dużą stabilnością częstotliwości.**
**Wyklucza to stosowanie generatorów opartych na prostych przerzutnikach astabilnych. Z kolei stosowanie jako wzorca częstotliwości rezonatora kwarcowego znacznie podwyższa koszty urządzenia.**

Proponowane urządzenie, wykorzystujące wzorzec częstotliwości TVP, charakteryzuje się wysoką stabilnością pracy, jest stosunkowo proste i tanie w realizacji.

Wymaga jednak odbioru przez odbiornik jakiegokolwiek, niezakłóconego programu podczas przeprowadzania regulacji.

Wadą jest także konieczność przyłączenia urządzenia do pięciu punktów układu dekodera koloru odbiornika telewizyjnego.

Schemat generatora i zasilacza przedstawiono na rys. 1 i 2.

### DZIAŁANIE UKŁADU

Jeżeli w każdym kolejnym rysowanym na ekranie oddbiornika rastrze obrazu podświetli się co *n*-tą linię, podając na wejście wzmacniacza wizji odbiornika odpowiednie impulsy oraz doda się do tego krótkie impulsy podświetlające o czasie trwania około 100 ns i równych odstępach czasowych t = 2...4 µs, odliczanych od początku trwania każdej kolejnej linii (tworzą one linie pionowe), to otrzyma się na ekranie odbiornika obraz kraty. Wymiary kratek zależą od doboru liczby *n* i odstępów czasowych t. Jeśli jeszcze impulsy podświetlenia linii wymnoży się z impulsami tworzącymi linie pionowe i takim sygnałem wysteruje wzmacniacz wizji odbiornika telewizyjnego, to otrzyma się obraz kropek.

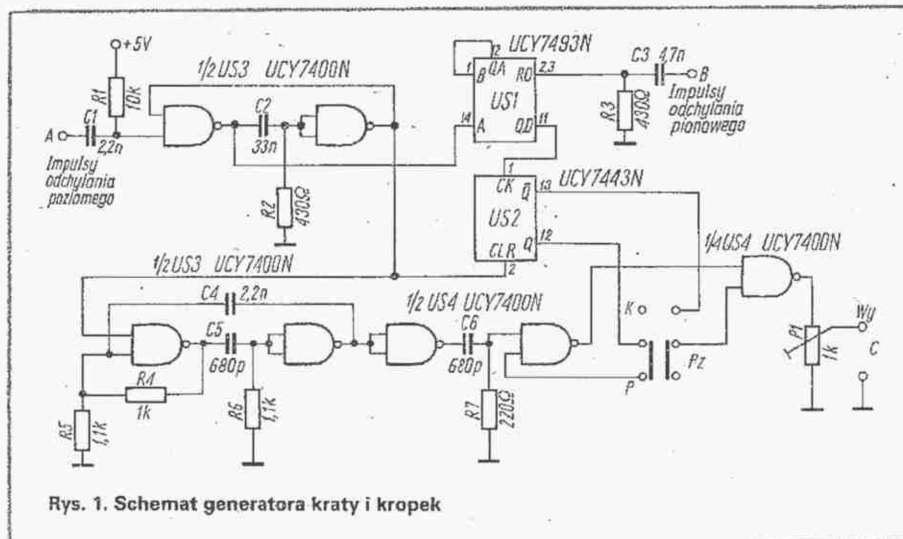
Układ pracuje prawidłowo, gdy w pełni sprawny odbiornik odbiera dowolny niezakłócony program. Wówczas z określonych punktów układu odbiornika telewizyjnego można pobrać stabilne impulsy w pełni zsynchronizowane z częstotliwościami odchylania poziomego (H) i pionowego (V). Na podstawie tych impulsów układ formuje przebiegi odpowiadające obrazowi kraty lub kropek, zależnie od ustawienia przełącznika Pz.

Do wejścia A są doprowadzane impulsy odchylania poziomego pobrane z punktu wspólnego dla elementów oznaczonych na schemacie odbiornika jako R108, R118, C68. Dwie bramki logiczne tworzą przerzutnik monostabilny kształtujący przebiegi (impulsy) prostokątne o czasie trwania do 12 µs i okresie powtarzania równym 64 µs. Są one następnie zliczane przez licznik UCY7493N (US1) i przerzutnik J-K ICY7473N (US2).

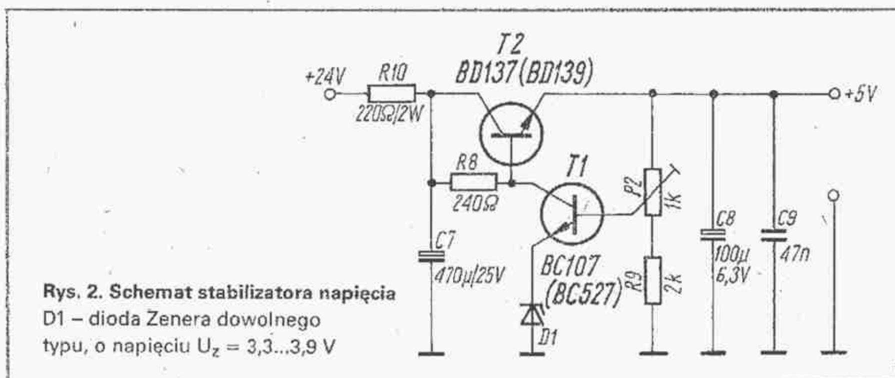
Na wyjściu Q układu US2 pojawia się stan „1" w kilkadziesiąt nanosekund po rozpoczęciu rysowania przez plamkę na ekranie odbiornika linii poziomej, co 16. linii poziomej i zostaje wyzerowany (przez wejście CLR) impulsem końca odchylania linii. Dzięki temu poziome linie kraty mają grubość dokładnie jednej linii obrazowej i nie są postrzępione.

Licznik US1 jest dodatkowo zerowany przez impulsy odchylania pionowego doprowadzone do wejścia B, tak aby liczył on synchronicznie z występowaniem półobrazów na ekranie. Punkt B jest dołączony do punktu 30 oznaczonego na płycie dekodera odbiornika. Taka budowa układu powoduje, że co 16. linia jest wybierana linią jasną, a pozostałe są zaciemnione. Zapewnia to na ekranie około 17 linii poziomych.

Pozostałe bramki układu scalonego US3 pracują w układzie generatora kluczowanego, którego częstotliwość powinna być tak dobrana, aby otrzymać układ linii tworzących kwadraty, tzn. należy wytworzyć 4/3 · 17 = ok. 23 linii pionowych. Częstotliwość ta wynosi około 430 kHz. Do jej ustalenia służy rezystor R6.



Rys. 1. Schemat generatora kraty i kropek



Rys. 2. Schemat stabilizatora napięcia
D1 – dioda Zenera dowolnego typu, o napięciu $U_Z$ = 3,3...3,9 V

Praca generatora jest przerywana impulsami synchronicznymi z impulsami powrotu linii odchylania poziomego, dzięki czemu rozpoczyna on pracę zawsze w tej samej fazie w stosunku do zboczy impulsów odchylania poziomego, dzięki czemu rozpoczyna on pracę zawsze w tej samej fazie w stosunku do zboczy impulsów odchylania poziomego. Impulsy z tego generatora są następnie różniczkowane w układzie z elementami C6, R7, aby na wyjściu bramki US4 otrzymać impulsy szpilkowe o szerokości około 100 ns, dające na ekranie cienkie pionowe linie. Impulsy te i impulsy otrzymane z układu scalonego US2 są sumowane lub mnożone w układach z bramkami układu US4 w zależności od pozycji przełącznika Pz. Za pomocą potencjometru P1 reguluje się poziom sygnału wyjściowego (wyprowadzenie C); sygnał ten jest doprowadzony do kondensatora oznaczonego w odbiorniku jako C14 od strony złącza sz16 lub przez dodatkowy kondensator (0,1...1 μF) do punktu KT-1. Uprzednio należy rozłączyć złącze sz16.

Urządzenie można zasilać z płaskiej baterii 3R12 4,5 V lub wykorzystując napięcie +24 V z płyty dekodera ze stabilizatora zrealizowanego z tranzystorami T1 i T2 (rys. 2). Całość można zmontować na płytce drukowanej o wymiarach 70 × 90 mm.

*mgr inż. Arkadiusz Pietrzak*



## elektronika samochodowa

# Elektroniczny regulator prądnicy samochodu Fiat 126p

**Elektroniczny regulator znajduje zastosowanie zamiast tradycyjnego urządzenia elektromechanicznego, w które wyposażane są samochody Polski Fiat 126p.**

Do zalet opisanego niżej układu należy zaliczyć:

- możliwość zmiany natężenia prądu ładowania akumulatora w zależności od warunków eksploatacji,
- większą niezawodność i pewność działania z uwagi na brak elementów stykowych.

Elektromechaniczny regulator prądnicy stosowany w samochodzie Fiat 126p składa się z trzech elementów o działaniu przekaźnikowym: wyłącznika prądu zwrotnego, regulatora napięcia, ogranicznika prądu. W przedstawionym regulatorze elementy te zastąpiono układem elektronicznym.

Schemat układu regulatora przedstawiono na rys. 1.

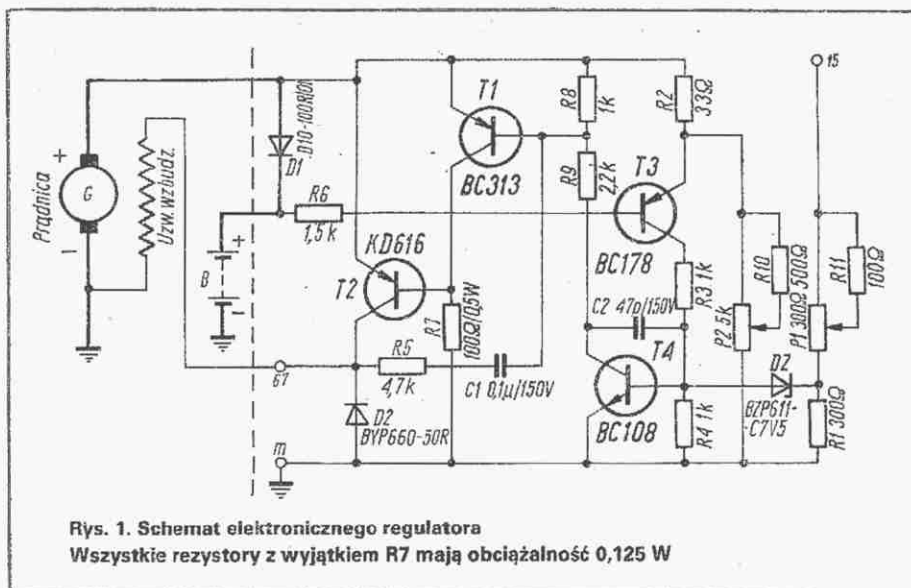
Jako wyłącznik prądu zwrotnego pracuje dioda D1 (rys. 1), przez którą przepływa prąd ładowania akumulatora.

Tranzystory T4, T1, T2 oraz dioda Dz spełniają funkcję regulatora napięcia. Napięcie akumulatora jest porównywane z napięciem prądnicy. Przy wzroście napięcia prądnicy powyżej progu przewodzenia diody Dz, pracującej w układzie dzielnika napięcia z elementami P1, R1 popłynie prąd bazy tranzystora T4, który przechodzi w stan przewodzenia. Powoduje to odblokowanie tranzystora T1, który zwiera bazę tranzystora T2 wywołując jego zatkanie, wskutek czego prąd wzbudzenia prądnicy maleje. Napięcie regulowane ulega zmniejszeniu.

Tranzystory T2 i T1 pracują w układzie wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym, które powoduje wzrost szybkości przejścia tranzystora T1 do stanu nasycenia, zaś tranzystora T2 w stan zatkania. Zatem układ działa jako regulator dwupołożeniowy.

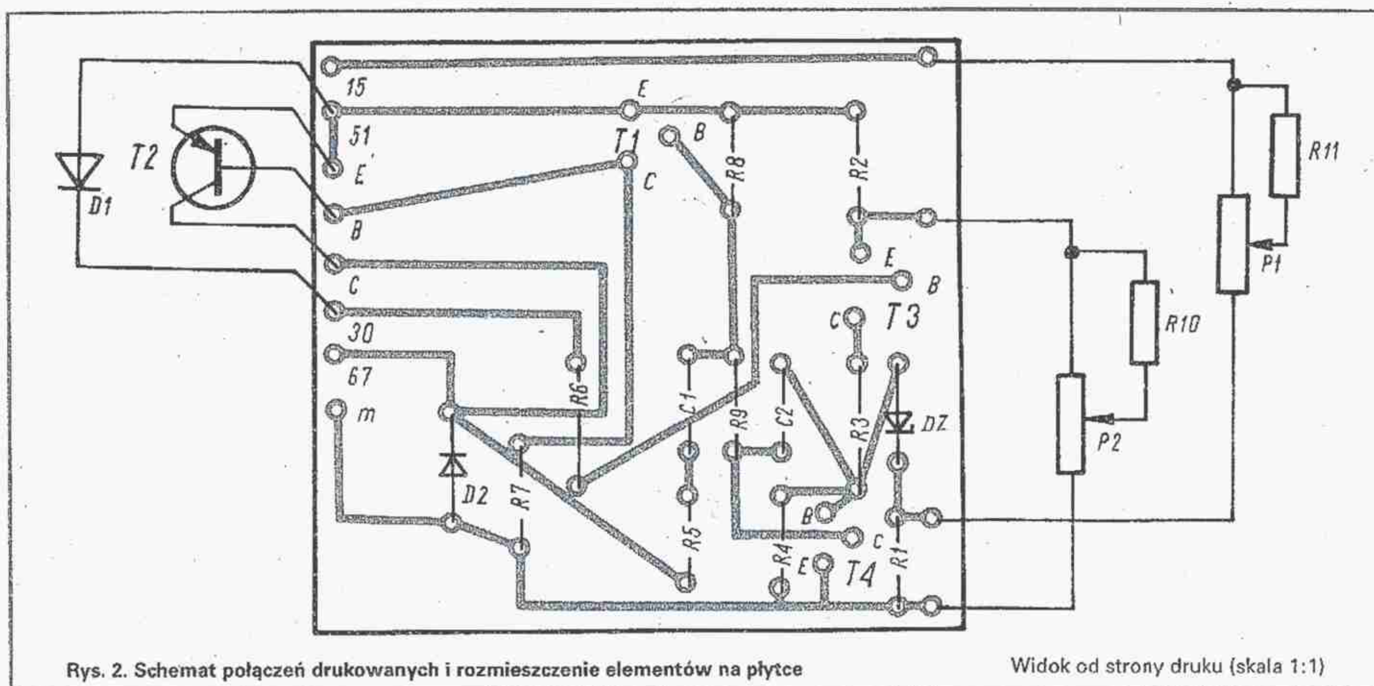
Tranzystor T3 wraz z tranzystorami T4, T1, T2, pełni funkcję ogranicznika prądu. Po przekroczeniu określonej wartości prądu płynącego z prądnicy, w przypadku Fiata 126p około 16 A, następuje wysterowanie tranzystora T3. Tranzystor T3 zostaje odblokowany, gdy spadek napięcia na diodzie D1 osiągnie odpowiednią wielkość. Jednocześnie przechodzi w stan przewodzenia tranzystor T4. Z kolei następuje nasycenie tranzystora T1 oraz zatkanie tranzystora T2 i zmniejszenia prądu wzbudzenia, a tym samym prądu dostarczanego przez prądnicę.

Kondensatory C1 i C2 zabezpieczają układ przed możliwością wzbudzenia się układu. Dioda D2 zabezpiecza tranzystor T2 przed przebiciem. Potencjometr P1 służy do ustawiania napięcia ładowania akumulatora. Potencjometr P2 umożliwia nastawienie maksymalnego prądu obciążenia prądnicy.




Rys. 1. Schemat elektronicznego regulatora
Wszystkie rezystory z wyjątkiem R7 mają obciążalność 0,125 W

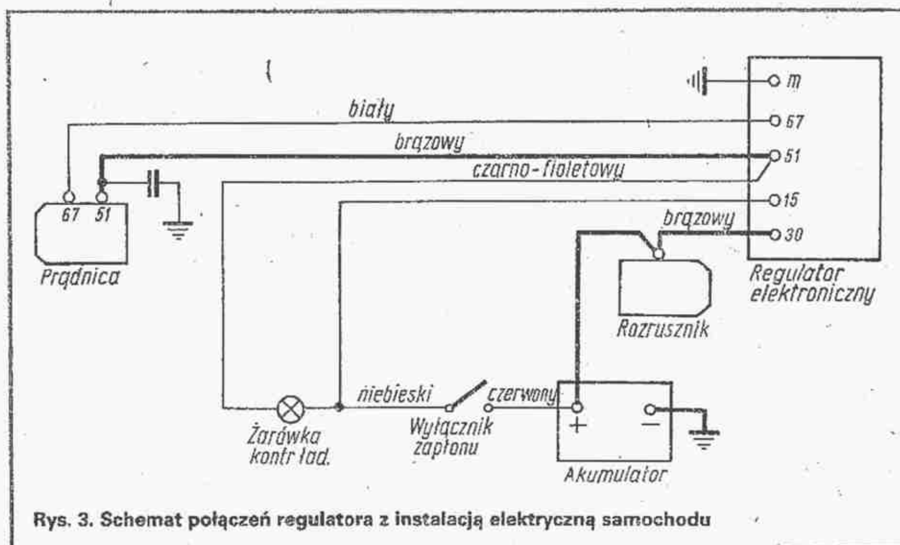
Do uprzednio przygotowanej płytki drukowanej (rys. 2) lutuje się odpowiednie elementy. Tranzystor T2 wraz z radiatorem oraz diodę D1 (bez radiatora) mocuje się oddzielnie i całość urządzenia umieszcza w obudowie. Połączenia diody D1 należy wykonać przewodem o przekroju 6 $mm^2$ z uwagi na znaczny prąd obciążenia, natomiast połączenia elektrod kolektora




**Rys. 2. Schemat połączeń drukowanych i rozmieszczenie elementów na płytce** Widok od strony druku (skala 1:1)

i emitera tranzystora T2 – przewodem 2,5 $mm^2$. Potencjometry P1 i P2 umieszcza się tak, aby była możliwość regulowania potencjometrów z zewnątrz.

Po zakończeniu montażu regulatora mocuje się go w miejscu dotychczasowego. Z regulatora wyprowadzonych jest 5 zacisków (rys. 1): nr 51, 30, 67, 15 oraz „m". Numery zacisków 51, 30, 67 odpowiadają numeracji przewodów doprowadzonych do tradycyjnego regulatora i tam je należy dołączyć. Z zacisku 15 wyprowadza się przewód do żarówki kontrolnej ładowania w zespole wskaźników samochodu (przewód niebieski). Zacisk „m" łączy się z masą samochodu. Schemat połączeń przewodów uwidoczniono na rys. 3.




**Rys. 3. Schemat połączeń regulatora z instalacją elektryczną samochodu**

Po zmontowaniu regulatora w samochodzie oraz połączeniu przewodów do zacisków regulatora, włącza się szeregowo między zacisk 51 prądnicy a przewód brązowy wyprowadzony z prądnicy, amperomierz o zakresie do 20 A. Natomiast między zacisk 30 regulatora a masę włącza się woltomierz o zakresie 15 V. Suwaki potencjometrów P1 i P2 powinny znajdować się w pozycji środkowej. Uruchamia się silnik samochodu i kontroluje wskazania woltomierza. Przy obrotach około 3000 obr/min regulując potencjometrem P1 ustala się napięcie wskazywane przez woltomierz – 14,5 V. Wskazania amperomierza zależą od stopniu naładowania akumulatora. Początkowo amperomierz będzie wskazywał prąd ładowania około 15 A, po czym prąd maleje, utrzymując się następnie w granicach 1,5 A. Podczas tej regulacji wszystkie odbiorniki prądu powinny być wyłączone.

Regulację ogranicznika prądu należy rozpocząć od włączenia odbiorników (światła długie oraz ewentualne ogrzewanie tylnej szyby). Ponownie uruchamia się silnik i reguluje potencjometrem P2 tak, aby wskazania amperomierza nie przekraczały 16 A. Po zakończeniu regulacji, pokrętła potencjometrów należy zabezpieczyć przed przypadkową zmianą pozycji (np. powlekając lakierem).

Napięcie ładowania można zmieniać w zależności od następujących czynników:

– podczas długotrwałej jazdy w lecie bez używania świateł, można zmniejszyć napięcia ładowania, co zapobiega przeładowaniu akumulatora,

– podczas krótkich odcinków jazdy w warunkach zimowych napięcie ładowania można zwiększyć, co zapewnia pełniejsze naładowanie akumulatora.

Na zakończenie warto podkreślić, że z uwagi na niezawodność działania regulatora oraz łatwość zmiany napięcia ładowania akumulatora w zależności od warunków eksploatacji samochodu, zwiększa się znacznie czas eksploatacji akumulatora, co przy obecnych trudnościach z jego zakupem jest rzeczą niebagatelną. Na koszt wykonania regulatora znaczny wpływ ma cena diody D1 oraz tranzystora T2. Pozostałe elementy są łatwe do zdobycia i stosunkowo niedrogie.

Układ ten, zmontowany w samochodzie Fiat 126p pracuje bez zarzutu około 1 roku w warunkach zarówno letniej jak i zimowej eksploatacji.

*mgr inż. Eugeniusz Żądło*

Literatura

Słodowy P.: Elektronika w moim samochodzie WKiŁ. W-wa 1974

# ogłoszenia

Obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje PRECMECH, ul. Cząstkowska 34, 01-678 Warszawa. Informacje za zaliczeniem (znaczki 16,00). EO/457/K/83

Zmontowane płytki wysokiej klasy wzmacniaczy mocy 80 W/4 Ω (stopień końcowy) klientom z Łodzi i okolic sprzedaje sklep w Łodzi, ul. Zgierska 7, zamiejscowym – Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. poczt. 60. Informacje wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty. EO/617/K/83

Negatywy, diapozytywy obwodów drukowanych matryc z dokładnością do 0,1 mm na materiałach DU PONT, KODAK, ORWO wykonuje Foto-Studio Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od godz. 10.00–18.00. Terminy krótkie. EO/701/K/83

Sprzedam: tyrystory, tranzystory, mosfet-y, transoptory tyrystorowe, produkcji radzieckiej oraz zasilacz stabilizowany regulowany 2 ×3 – 15 V/0,3 A; 4 – 36 V/0,8 A i stabilizator sieciowy do OTVC. Wykazy przesyłam po dołączeniu koperty zwrotnej ze znaczkiem 6 zł. 00-979 Warszawa 34, skrytka pocztowa 61. EO/756/K/83

Kupię kwarce: 44,523 MHz, 44,650 MHz, 44,675 MHz, lampę oscyloskopową B6S1, 5ŁO. Stefan Żubil, Pruszków 4, 68-115 Rudawica. EO/779/K/83

Kupię grid-dip-meter RFG3, płytkę drukowaną minitransceivera SSB „Bartek" wraz z filtrem Mc Coy'a i kwarcem BFO 5039,9 kHz. Marek Król, ul. Łużycka 1/29, 41-902 Bytom. EO/837/K/83

Transformator sieciowy z oscyloskopu K209 kupię lub zlecę wykonanie. Kazimierz Grycner, Warszawa, tel. 28-47-05. EO/839/K/83

Sprzedam uniwersalne obudowy dla radioelektroników. Wysyłam prospekt (znaczek a'5 zł). A. Cimała, 43-445 Dzięgielów 178, tel. 27. EO/840/K/83

Kupię „Re" 1-12/1980 i 1-10/1981 oraz „Radioamatora" 7-8/75 i 3/78. J. Zgrzędek, Kościuszki 58, 44-351 Turza Śl. EO/841/K/83

Kupię tranzystory: 2N2647, 2N2646, KT117 oraz tyrystor KY101A...E. Janusz Grygo, ul. Strzelińska 11, 58-230 Niemcza. EO/852/K/83

Układ generatora funkcyjnego 8038, inne układy sprzedam. Leszek Kensbok, Brzozowa 39/9, 44-100 Gliwice. EO/853/K/83

Kupię podzespoły: BS2001, PK2001, 2P2001 do OTVC Jowisz oraz książkę: „Odbiornik telewizji kolorowej Jowisz". Oferty z ceną adresować: Bolesław Domin, ul. Kazimierza Wielkiego 8F/2, 47-220 Kędzierzyn-Koźle. EO/854/K/83

Pilnie kupię układ scalony TDA2020. Piotr Chojnacki, 83-110 Tczew-Czatkowy 64, woj. gdańskie. EO/855/K/83

Kupię diody prostownicze na napięcie 50 V i prądzie przewodzenia około 400 A oraz drut nawojowy o średnicy około 2,8 mm (6 mm$^2$) w izolacji bawełnianej. Lucjan Macionczyk, Rój, ul. Lasoki 30, 44-240 Żory. EO/856/K/83

Gotowe płytki drukowane do urządzeń elektronicznych wraz z dokładną instrukcją wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektryczno-Elektroniczny, ul. Kaliningradzka 75/25, 10-437 Olsztyn. Chcąc otrzymać katalog płytek należy załączyć w liście znaczki za 30 zł. EO/857/K/83

Zestaw do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (laminat, odczynniki, instrukcja) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 325 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński, skrytka pocztowa 344, 90-950 Łódź 1. EO/858/K/83

Projektowanie obwodów drukowanych oraz ekspresowe wykonywanie płytek drukowanych przy zastosowaniu najnowszej technologii oferuje dla osób prywatnych i instytucji Zakład Elektroniczny, Mariusz Daglis, ul. Żeromskiego 3, 76-200 Słupsk, tel. 21-69. Zamówienia od 10 szt. – cena 2 zł za 1 cm$^2$, powyżej 100 szt. udzielam 50% rabatu. EO/874/K/83

Kupię układ scalony typu AY-3-8610. Jan Barczyk, ul. Zawadzkiego 48a, 49-100 Niemodlin. EO/880/K/83

Pilnie kupię SN 74S133 – 2 szt., 74260 – 4 szt., 7425 – 5 szt. Oferty z ceną na adres: Józef Broż, ul. Niedziałkowskiego 39a/11, 41-800 Zabrze. EO/881/K/83

Pilnie kupię układy scalone U401 B. St. Jastrząb, Kończysko 90, 32-840 Zakliczyn, woj. tarnowskie, tel. 150. EO/882/K/83

Moduły odbiornika „Radmor" sprzedam. Grzegorz Wójcik, ul. Gazowa 16, 87-100 Toruń. EO/883/K/83

Sprzedam 4 płyty (3 m$^2$) o wymiarze 74 × 105 cm, szkło epoksydowe jednostronnie foliowane miedzią o grubości 2 mm na płytki obwodów drukowanych w obowiązującej cenie zbytu. Oferty kierować na adres: Mieczysław Majewski, ul. Odrodzenia 31/1, 41-506 Chorzów 6. EO/887/K/83

Wykonujemy wzmacniacze i kolumny estradowe, naprawy głośników. Zakład Usług Elektronicznych, Lermontowa 18, 92-512 Łódź. EO/900/K/83

*Cd. ze str. IV okł.*

poziom logicznej jedynki do wejścia wygaszania segmentów (RBO) układu scalonego UCY7447N. Powoduje to wyświetlenie zawartości licznika na wskaźniku LED. Układ scalony UCY7447N ma tę wadę, że wyświetla cyfrę 6 bez segmentu „a". Układ ten służy do zamieniania kodu BCD na kod wskaźnika siedmiosegmentowego ze wspólną anodą. Dla otrzymania prawidłowo wyświetlanej cyfry 6 zastosowano układ z tranzystorem T3. Tranzystor T3 dekoduje stan wysoki na wejściu B dekodera i wraz z dekoderem steruje prawidłowo segment „a" wyświetlacza.

Układ UCY74193N ma dwa wejścia zliczania impulsów: wejście C+ dla impulsów dodawanych do zawartości licznika i wejście C– dla impulsów odejmowanych od zawartości licznika. Do wejścia C+ jest dołączone wyjście multiwibratora przez bramkę 1 i z tego powodu wejście C– powinno być dołączone do +5 V. Wejście zerowania (R) w tym układzie jest zwarte z masą układu.

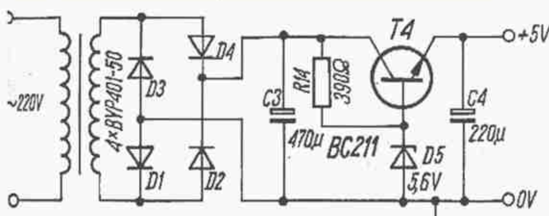
Elektroniczna kostka do gry musi być zasilana napięciem stałym, stabilizowanym o wartości 5 V ±10% (może też być zasilana z baterii 3R12). Schemat prostego układu zasilacza przedstawiono na rys. 2.

W zasilaczu wykorzystano transformator typu TS 2/15, ale może być użyty każdy inny transformator o napięciu wyjściowym większym od 7 V.

Układ scalony UCY74193N może być wymieniony na inny licznik dwójkowy z wpisywaniem asynchronicznym, np. UCY74190N, UCY74191N. Układ scalony UCY7447N może być zastąpiony układem UCY7448N, który jest dekoderem kodu BCD na kod wskaźnika siedmiosegmentowego ze wspólną katodą, przy czym powinien być wtedy zmieniony układ sterujący segmentem „a".

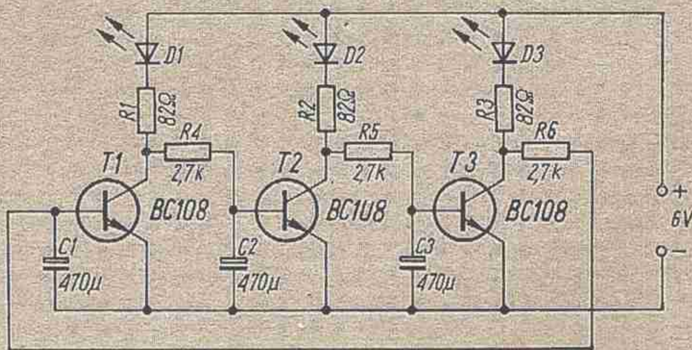
W układzie wykorzystano niestabilny przełącznik typu „Isostat".

Tranzystor T4 powinien być zaopatrzony w radiator wykonany np. z blachy aluminiowej.




**Rys. 2. Schemat zasilacza +5 V.**

## Reklama świetlna




W urządzeniu tym diody świecące mogą się zapalać kolejno, przy czym przejścia od zapalenia do gaśnięcia i odwrotnie są płynne. Zamiast pojedynczych diod D1, D2 i D3 mogą być użyte „łańcuchy" diod połączone szeregowo i ułożone w kształcie liter. Należy wtedy podwyższyć napięcie zasilające i zmienić wartości elementów R, C.

Działanie układu przebiega w kolejnych, powtarzających się cyklach. Załóżmy, że pierwszym tranzystorem, który po włączeniu zasilania zaczyna przewodzić jest T1. Rozjaśnia się wtedy dioda D1 i utworzona zostaje droga do rozładowania kondensatora C2 (przez rezystor R4 i przewodzący tranzystor T1). Tranzystor T2 nie przewodzi. Dioda D1 świeci tak długo, jak długo ładuje się kondensator C3.

W momencie odblokowania się tranzystora T3 zaczyna świecić dioda D3 i jednocześnie gaśnie dioda D1, bo kondensator C1 zaczyna się rozładowywać. Po zablokowaniu się tranzystora T1 kondensator C2 ładuje się, powodując po pewnym czasie przewodzenie tranzystora T2, zaświecenie diody D2 i zgaśnięcie diody D3.

Zablokowanie tranzystora T3 umożliwia ponowne ładowanie kondensatora C1 i po pewnym czasie ponowne zaświecenie diody D1. Cykle te powtarzają się do chwili odłączenia napięcia zasilającego.

Stałe czasowe ładowania i rozładowania kondensatorów są tak dobrane, że występuje efekt „przekazywania światła" z diody do diody. Dla zachowania kolejności rozjaśnień należy zamienić miejscami diody D2 i D3.

Zamiast diod D1, D2, D3 i rezystorów R1, R2, R3 można włączyć uzwojenia przekaźników lub układy do sterowania tyrystorów, które mogą uruchamiać żarówki dużej mocy. Można również zastosować większą, nieparzystą liczbę tranzystorów i diod w zależności od ilości i kombinacji liter rozjaśnianego hasła reklamy. W takim szeregu jednocześnie będzie zapalana większa liczba diod, tzn. liczba wszystkich diod pomniejszona o jeden i podzielona przez dwa.

*Andrzej Trzebowski*

## Elektroniczna kostka do gry

MARCIN DOBIJA

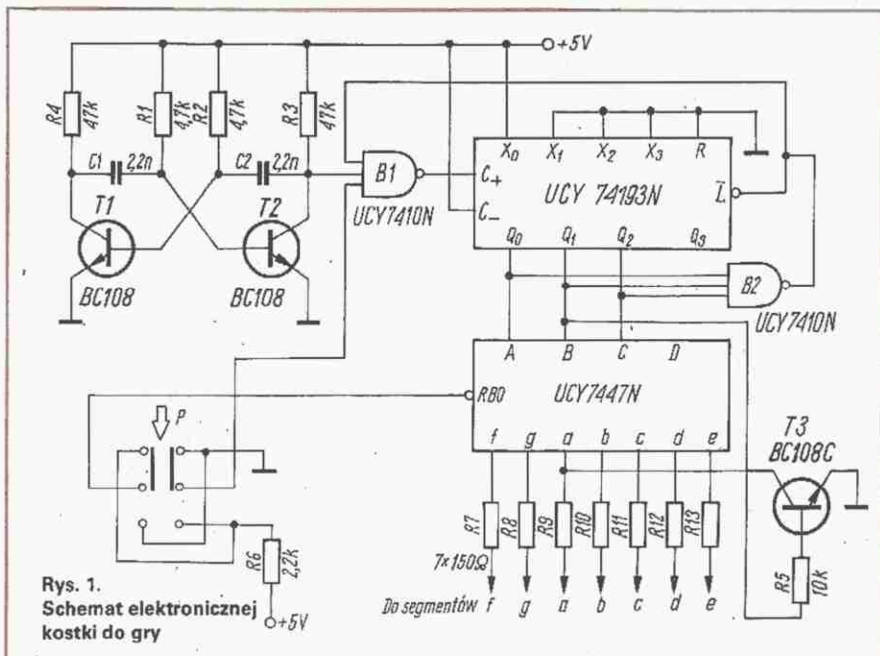
**Opublikowany w nrze 4–5/1982 „Radioelektronika" opis elektronicznej kostki do gry ma wadę związaną z mało czytelnym odczytem liczby wylosowanych „oczek". Tę wadę można wyeliminować stosując siedmiosegmentowy wskaźnik LED.**

Układ składa się z trzech podstawowych bloków: generatora, licznika i dekodera wyświetlania. Schemat układu jest przedstawiony na rysunku 1.

Tranzystory T1 i T2 tworzą multiwibrator astabilny o częstotliwości określonej przez elementy RC. Przy podanych wartościach elementów generator wytwarza impulsy prostokątne o częstotliwości około 25 kHz. Częstotliwość generatora nie musi być dokładnie określona i może wynosić od kilku Hz do kilkudziesięciu kHz. Impulsy są zliczane w liczniku z układem scalonym UCY74193N. Licznik w tym układzie zlicza do 6.

Bramka 2 dekoduje stan 111 na wejściach dekodera (ABC) i powoduje wpisanie do licznika stanu 0001. Stan ten jest stanem początkowym następnego cyklu zliczania. W czasie trwania impulsu wpisującego blokowane są impulsy zliczane przez licznik, co zostało zrealizowane za pomocą bramki 1. Do bramki tej jest także dołączony przełącznik P. Wciśnięcie przełącznika powoduje pojawienie się stanu wysokiego na jednym z wejść bramki i umożliwia w ten sposób przenoszenie impulsów prostokątnych do wejścia zliczającego licznika. Włączenie przełącznika P powoduje także zwarcie z masą wejścia wygaszania wszystkich segmentów (RBO) w układzie dekodera UCY7447N oraz wygaszenie wyświetlacza. Po zwolnieniu przełącznika P następuje zablokowanie bramki 1, co uniemożliwia podawanie impulsów prostokątnych do wejścia licznika i zatrzymanie procesu zliczania. Przy wyłączonym przełączniku P zostaje także podany

*Cd. na III str. okł.*




**Rys. 1.
Schemat elektronicznej kostki do gry**